



**gasNatural**  
**Distribución SDG, S.A.**

**RED DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL  
DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. A BÉJAR  
INDUSTRIAL CON PUNTO DE ENTREGA EN  
MOP 16 bar Y AR MOP 16/5 bar EN EL T. M.  
DE BÉJAR (SALAMANCA)**

**PROYECTO ADMINISTRATIVO**



**Enero 2.012**

## **ÍNDICE GENERAL**

**DOCUMENTO I - MEMORIA Y ANEXOS**

**DOCUMENTO II - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DOCUMENTO III - PLANOS**

**DOCUMENTO IV - PLIEGO DE CONDICIONES**

**DOCUMENTO V - PRESUPUESTO**

0.-FICHA DEL PROYECTO	
<b>Código de Proyecto:</b> BEJAR-12 Rev.0 <b>Autor del Proyecto :</b> Julián Sancho Cotrina	<b>Béjar (Salamanca – Castilla y León) (01/12)</b>
<b>DATOS DE SUMINISTRO (3.)</b>  <b>Solicitantes del suministro:</b> ..... P. Industrial Béjar Industrial  <b>Distribuidora:</b> ..... Gas Natural Distribución  <b>Emplazamiento del suministro:</b> ...Junto a la Calle A del P. I. Béjar Industrial, T. M. de Béjar (Salamanca)  <b>Energía de suministro:</b> ..... Gas Natural con MOP 16 bar y MOP 5 bar  <b>Caudal demandado:</b> ..... 900 m <sup>3</sup> (n)/h	
<b>DATOS DE LA INSTALACIÓN (5.)</b>  <b>Tipo de instalación:</b> ..... Red de Suministro  <b>Origen:</b> ..... Red RAA-O17  <b>Final :</b> ..... 2 Válvula de acometida y ERM AR-01 con válvula de salida  <b>Longitud (5.1.):</b> ..... 2500 m para la red de la entrada al A. R. de Ac. 6" 30 m para la red de acometida a Nuevo Matadero de Ac. 6" 15 m para la red de salida del A. R. de PE DN 200 mm.  <b>Materiales y diámetros (5.1.):</b> Acero UNE – EN 10208-2 GrL 245 Ø = 6" esp.=3,6 mm. Polietileno PE SDR 17,6 DN 200, esp.= 11,4 mm.  <b>Elementos auxiliares previstos:</b> Te de Toma en carga de 6x6", Válvulas de acometida, Tomas de Potencial Especial, Armario de Regulación AR-01 y válvula de seccionamiento de PE	
<b>AFECCIONES PREVISTAS EN EL PROYECTO</b>  <b>Organismos afectados:</b>  <b>De dominio público:</b> .....Exc. Ayuntamiento de Béjar (Salamanca)  <b>De dominio particular:</b> .....Ha realizar expropiaciones	
<b>PRESUPUESTO</b> (Incluye obra mecánica, civil, materiales y protocolos de supervisiones, seguridad y legalizaciones)  <b>Total:</b> ..... <b>211.153,03 EUROS DOSCIENTOS ONCE MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRES CENTIMOS.</b>	
<b>Croquis</b>	

---

# **DOCUMENTO I**

**MEMORIA Y ANEXOS**

---



## DOCUMENTO I

### MEMORIA

#### ÍNDICE:

<b>1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- OBJETO. ....</b>	<b>4</b>
<b>3.- BASES DE DISEÑO. ....</b>	<b>4</b>
3.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS.....	4
3.2. DATOS TÉCNICOS. ....	4
3.2.1. Presiones.....	4
3.2.2. Temperaturas .....	4
3.2.3. Caudal .....	4
3.2.4. Rugosidad .....	5
3.2.5. Longitud.....	5
<b>4.-NORMAS DE PROYECTO. ....</b>	<b>6</b>
4.2 CRITERIOS DE CÁLCULO.....	9
4.3. ELECCIÓN Y ESTUDIO DE TRAZADO.....	9
4.3.1. Criterios para la elección del trazado.....	9
4.3.2. Estudio de trazado .....	10
<b>5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>11</b>
5.1. TRAZADO.....	11
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN.....	12
5.2.1. Tubería de acero .....	12
5.2.2. Tubería de polietileno.....	13
5.2.3. Revestimiento.....	14
5.2.3. Profundidad de enterramiento.....	15
5.2.4. Pruebas .....	16
5.3. INSTALACIONES AUXILIARES. ....	17
5.3.1. Válvulas.....	17
6. PROTECCIÓN CATÓDICA.....	18
<b>7. ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA MOP 16/5 BAR. ....</b>	<b>19</b>
7.1. ARMARIO DE REGULACIÓN AR-01 (MOP 16/5 BAR) AÉREO. ....	19
7.1.1.- Ubicación E.R.M. ....	19
7.1.2.- Presión de servicio. ....	19
7.1.3.- Armario contenedor. ....	20
7.1.4.- Capacidad.....	20
7.1.5.- Equipos.....	20
7.1.6. Equipo de control e instrumentación asociada. ....	21



<b>8. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS. ....</b>	<b>25</b>
<b>9. RESUMEN. ....</b>	<b>26</b>
<b>10. PROGRAMA. ....</b>	<b>26</b>
<b>11.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO. ....</b>	<b>28</b>
<b>12.- PRESUPUESTO. ....</b>	<b>29</b>

**ANEXOS:**

- I: Características del gas.
- II: Cálculo de la conducción.
- III: Afecciones a terrenos.
- IV: Calculo de espesores
- V: Prevención de Riesgos con potencial presencia de atmosfera explosiva
- VI: Separata para la solicitud de permiso de cruce con el Arroyo Hontoria.
- VII: Separata para la solicitud de permiso de cruce con carreteras CV-186 y SA-220 y paralelismo con la carretera CV-186.



## **1.- ANTECEDENTES.**

Con la construcción ya terminada del nuevo polígono industrial para la ciudad de Béjar (Salamanca), se hace necesario la construcción de una red de distribución de gas natural para el suministro de gas a todas las naves del polígono.

La empresa comercializadora de la zona GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, SA, realiza una petición de suministro de red a la empresa distribuidora GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, SA.

La petición se basa en la construcción de un ramal de gas con 2 puntos de entrega, uno en acero para MOP 16 bar y otro en polietileno para MOP 5 bar. Por lo que es necesaria la construcción de un armario de regulación al final de ramal.

Debido a la solicitud de una red de suministro de Gas Natural Distribución SDG, S.A. al nuevo polígono del T. M. de Béjar., se ha previsto la construcción de un nuevo ramal de suministro que permita el abastecimiento a dicha instalación.

Con motivo de la realización de dicho ramal, GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. encarga a BOSLAN, INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.A. la realización del presente proyecto.

La conexión con la red existente se realizará mediante una toma en carga sobre la conducción existente en el Término Municipal de Béjar de 6". (ver documento III: Planos).

Las características del punto de partida son:

- Presión: 16 bar.
- Diámetro: 6".



## 2.- OBJETO.

El objeto del presente proyecto es solicitar las correspondientes autorizaciones para la construcción de una Red de Suministro de Gas Natural Distribución al P.I. Béjar Industrial en el T. M. Béjar (Salamanca).

En los distintos Documentos que componen este proyecto (ver apartado 11 de la memoria), se hace constar: el trazado, las características de la tubería, las piezas, y todos los detalles necesarios para la construcción de dicho ramal.

## 3.- BASES DE DISEÑO.

### 3.1. CARACTERÍSTICAS DEL GAS.

En el Anexo I de esta Memoria figuran las características del gas a consumir por los usuarios objeto del presente proyecto.

### 3.2. DATOS TÉCNICOS.

Para el cálculo de la acometida, se han tomado los siguientes datos base:

#### 3.2.1. Presiones

Presión de diseño: MOP 16 bar

#### 3.2.2. Temperaturas

Temperatura del gas para diseño: +15°C

#### 3.2.3. Caudal

El ramal ha sido proyectado para el caudal del consumidor que se indica:

<u>Consumidor:</u>	<u>Caudal:</u>
ACOMETIDA en MOP 16 bar	516 m <sup>3</sup> (n)/h
ERM MOP 16 bar / 5 bar PI Béjar	390 m <sup>3</sup> (n)/h
TOTAL	906 m <sup>3</sup> (n)/h





#### 3.2.4. *Rugosidad*

Se considera una rugosidad interna de 0,02 mm, correspondiente a una tubería nueva de acero al carbono, con revestimiento epoxi en la superficie interior.

#### 3.2.5. *Longitud*

Ramal de acero:

Ramal de entrada al Armario de Regulación:

AC DN 6"    L= 2500 m.

Ramal de acometida en MOP 16 bar:

AC DN 6"    L= 30 m.

Ramal de polietileno:

Ramal de salida del Armario de Regulación:

PE DN 200    L= 15 m.



#### **4.-NORMAS DE PROYECTO.**

Las normas nacionales e internacionales que se han aplicado y/o tenido en cuenta para la elaboración de este Proyecto son en general:

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ICG 01.
- UNE 60310: Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar.
- UNE 60311: Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- UNE-EN 12007-1:2001: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar. Parte 1: Recomendaciones funcionales generales.
- UNE-EN 12007-2: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar. Parte 2: Recomendaciones funcionales específicas para el polietileno (MOP inferior o igual a 10 bar)
- UNE-EN 12007-3:2001: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar. Parte 3: Recomendaciones funcionales específicas para el acero.
- UNE-EN 12007-4:2001: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar. Parte 4: Recomendaciones funcionales específicas para la renovación.
- UNE-EN 12327:2001: Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos de funcionamiento.

Dichas normas se han aplicado en los casos siguientes:

- Las válvulas de intersección de línea cumplen los requisitos exigidos en el apartado 5.2. de la UNE 60310.
- Tubería de acero de acuerdo con la especificación UNE-EN 10208-2. El material utilizado es el grado L245 de dicha norma.
- El cálculo del espesor de la tubería de acero según UNE 60.309
- Asimismo se han exigido los requerimientos de la UNE 60310 y UNE-EN 10208-2 para tuberías de acero.
- La tubería de polietileno será del tipo PE-100 de acuerdo con las



normas UNE 53.333 y con las EM-011-E y EM-012-E (Normativa del Grupo Gas Natural).

- Las medidas adoptadas sobre protección externa contra la corrosión cumplen las disposiciones del apartado 5.4. de la norma UNE 60310.
- Homologación de los procedimientos de soldadura, calificación de soldadores e inspección radiográfica de acuerdo con el apartado 6.2 de la norma UNE 60310, complementada con las normas API 1104, ANSI B-31.8, ASME VIII y IX, UNE 14.042 y UNE 14.011.
- Prueba hidráulica y de estanquidad de la conducción, de acuerdo con el apartado 7 de la UNE 60310 complementado con las especificaciones de Gas Natural NT-909-GN y NT-135-GN.
- La profundidad de enterramiento y protecciones en condiciones normales y en los cruces con obras viarias y otras conducciones, cumple con los requisitos del apartado 5.3. de la UNE 60310.

ACCESORIOS	NORMA DIMENSIONAL	NORMA MATERIALES
- Weldolets	S/Catálogos	ASTM A-105
- Acoplam. Para bridas	ANSI B-16.5 ANSI B-16.20	ASTM A-105
- Bridas p/soldar a tope	ANSI B-16.5	ASTM A-105
- Bridas p/soldar a solape	ANSI B-16.5	ASTM A-105
- Bridas ciegas	ANSI B-16.5	ASTM A-105
- Juntas para bridas	API St. 601 ANSI B-16.5 ANSI B-16.21	AISI 304
- Pernos	ANSI B-16.5	ASTM A-193 B7
- Tuercas	ANSI B-18.2.2	ASTM A-194 2H
- Codos a 90° y 45°	ANSI B-16.9	ASTM A-234
- Reducciones concéntr.	ANSI B-16.9	ASTM A-234
- Reducciones excéntr.	ANSI B-16.9	ASTM A-234
- Fondos	ANSI B-16.9	ASTM A-234
- Accesorios para soldar a solape	Catálogos de los constructores	
. Codos		
. Tes		
. Cruces		
. Manguitos		
. Tapones		
. Reducciones		



ACCESORIOS	NORMA DIMENSIONAL	NORMA MATERIALES
. Sockolets		
- Accesorios roscados	ANSI B-16.11 y catálogos de los constructores	ASTM A-105
. Codos		
. Tes		
. Cruces		
. Manguitos		
. Tapones		
. Reducciones		
. Thredolets		
- Nipples reductores	S/Catálogos	API 5L
- Nipples	ANSI B-36.10 ANSI B-16.9	API 5L ASTM A-234
- Tes	ANSI B-16.9	ASTM a-234

- Además los accesorios cumplirán en cada momento con las Normas Tecnológicas del Grupo Gas Natural que les sean de aplicación.
- En el proyecto de instrumentación, en su caso, se utiliza:

API RP-550:	Sobre montaje general de instrumentación.
• NEC-NEMA:	Sobre cableado eléctrico de conexiones y protecciones.
• ISA:	Sobre simbología utilizada.

- El control sobre la arena y tierras de aportación se realizará según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento.
- En lo referente a Obra Civil, se han considerado:
  - EHE “Instrucción de hormigón estructural”.
  - Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
  - Pliegos de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura del M.V.



- Los materiales e instalaciones eléctricas se han especificado y diseñado de acuerdo con las normas siguientes:
  - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los Decretos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  - UNE 60079-10: Material eléctrico para atmósferas explosivas. Parte 10. Clasificación de emplazamientos peligrosos.
- En lo referente a aspectos medio ambientales, se han considerado:
  - Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Evaluación del Impacto Medioambiental de Proyectos
  - DIRECTIVA 97/11/CE DEL CONSEJO DE 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

## **4.2 CRITERIOS DE CÁLCULO**

De acuerdo con los datos de partida facilitados por GAS NATURAL DISTRIBUCION SDG, S. A. en cuanto a las características del gas, caudales, presión de diseño, presión mínima en origen y final de ramal, se han realizado los cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta la longitud y altitud del trazado. Los caudales considerados incluyen las previsiones de consumo de gas en el área de influencia del ramal.

Los cálculos se incluyen en el Anexo II de la memoria.

## **4.3. ELECCIÓN Y ESTUDIO DE TRAZADO**

### **4.3.1. Criterios para la elección del trazado**

Se justifica el trazado seleccionado del conjunto de las alternativas estudiadas en base a:

- Optimizar de forma global las distancias a los centros potenciales de consumo (Industrias y P.A. para consumo doméstico).
- Afectar en menor escala a las actuaciones previstas dentro de los Planes de Ordenación Urbana en las zonas por donde se discurra por terrenos urbanos.
- Aprovechar paralelismos con ferrocarriles, carreteras, canales, colectores, caminos etc., para evitar nuevas servidumbres.



- Buena accesibilidad al trazado.

#### 4.3.2. *Estudio de trazado*

Para el estudio del trazado, se dispuso de los siguientes elementos:

- Recorridos del trazado en campo.
- Plano de la zona afectada a escala 1:5.000.
- Contactos con organismos afectados (GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S. A. y el Excmo. Ayuntamiento de Béjar, Salamanca).
- Punto de conexión (Plano “As-Built” del gasoducto existente).

El proceso seguido se desarrolla en tres etapas:

- Se realizan las gestiones con organismos oficiales afectados.
- Se estudian las alternativas de trazado para llegar a una solución económica viable y técnicamente posible.
- Se realizan de nuevo contactos con organismos y con los elementos mencionados anteriormente, se ajusta el trazado definitivo.



## **5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

### **5.1. TRAZADO.**

La red de suministro DN 6" objeto del presente proyecto parte de la red existente de acero en MOP 16 bar de Doñinos de Salamanca de DN 6", (ver Documento III: Planos).

La conexión se realizará mediante una toma en carga sobre la tubería de DN 6" existente. Para ello se dispondrá de una te de toma en carga de 6x6" con refuerzo circular completo, de la que saldrá el nuevo ramal con un diámetro de 6". A continuación se colocará una válvula de raíz DN 6".

La conducción discurre cruzando mediante perforación dirigida la carretera CV-186 protegiendo la tubería con un tubo protección de acero de 12", posteriormente circularemos paralelamente a esta carretera para después dirigirnos por el camino de la condesa, posteriormente atravesaremos los futuros viales de El Rincón de la Condesa para dirigirnos hacia la carretera SA-220 la cuál cruzaremos por perforación dirigida protegiendo la tubería con un tubo de protección.

La conducción DN 6" continuará por camino privado hasta la tubería de conducción de aguas residuales del complejo de La Condesa que cruzaremos inferiormente a una distancia de al menos 0,5 metros. Discurrirá paralelamente a esta conducción hasta el cruce con el Arroyo Hontoria.

La conducción cruza el arroyo a cielo abierto protegiendo la tubería con losa de hormigón armado y se dirige hacia el polígono industrial por la Calle A del Polígono Industrial de Béjar Industrial. En la acera norte de la calle A se colocará una TE IGUAL colocando junto a ella una válvula de acometida para futura ampliación de la red.

A continuación de la TE cruzaremos la Calle A discurriendo por el camino de acceso al futuro Matadero de Bejar para colocara allí una válvula de acometida en MOP 16 bar y un Armario de Regulación MOP 16 bar/5 bar

Tras el armario de regulación se coloca una transición acero polietileno y a continuación se construirá un ramal de unos 10 metros de longitud en polietileno SDR 17,6

La traza presenta a lo largo del trazado los siguientes puntos especiales:

- Cruce con la carretera SA-220



- Cruce con la carretera CV-186.
- Cruce con el Arroyo Hontoria.

El espesor y diámetro de la tubería a emplear en la construcción de la red de suministro se expresa en la siguiente tabla:

TRAMO	DN	SDR	e (mm)	Long (m)
ACOMETIDA A P.I. DE BEJAR Y AR – 2500 Nm <sup>3</sup> /h EN EL P. I. de BEJAR (SALAMANCA)	6"	--	3,6	2500
	200 mm	17,6	11,4	30

## 5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONDUCCIÓN.

### 5.2.1. Tubería de acero

- El ramal se construirá con tubería de acero, según especificación UNE-EN 10208-2, en calidad Gr L 245 o equivalente.

Dicha tubería de acero cumplirá los requisitos exigidos en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 0.1. del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) según Real Decreto 919/2006, de 28 de julio.

- En la fabricación de la tubería, se exigirán los controles estipulados en la Instrucción Técnica Complementaria citada y que se enumeran a continuación:
  - Ensayos no destructivos del material.
  - Prueba hidráulica
- La composición química del acero asegurará una buena soldabilidad en obra.
- Las características mecánicas del material a emplear son las siguientes:

. Límite elástico (E).....	24,5 kg/mm <sup>2</sup>
. Carga de rotura (R).....	42,1 kg/mm <sup>2</sup>





- El diámetro y espesor de la tubería a emplear se indica en el cuadro del punto 9 de esta Memoria.
- La tubería de acero cumplirá las especificaciones técnicas del grupo gas natural EM-D25-E.

#### 5.2.2. *Tubería de polietileno*

Las tuberías de polietileno cumplirán con las siguientes características:

- La materia prima estará de acuerdo con las normas ISO/R 1183, ISO 1872, BS-3412 y ISO/TC 138/SC 4.
- Norma UNE-1.555
- UNE 60311.
- UNE-EN 12007-2.
- Color de tubería: amarillo anaranjado (PE 100).
- Colores accesorios: según el fabricante.
- Tipo de unión: a tope, por electrofusión o solapada.
- Los accesorios serán compatibles con el tubo en todas las propiedades y características necesarias para garantizar una correcta unión.

Los controles a efectuar se realizarán según lo definido en la Instrucción Técnica Complementaria ICG 01 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio, emitiendo para cada partida, un certificado en el que conste:

- a) Que los tubos cumplen con las normas indicadas y con la Normativa de Grupo Gas Natural: EM-011-E y EM-012-E
- b) Los controles y ensayos realizados.



### 5.2.3. *Revestimiento.*

Esta red irá revestida externamente en toda su longitud con el objeto de aislarla del medio agresivo del que está rodeada, suministrando una protección pasiva a la conducción, disminuyéndose de esta forma, la corriente necesaria para la protección catódica de la misma.

Los revestimientos que se han considerado en este proyecto son los siguientes:

- Tubería
  - Revestimiento con polietileno (PE) extrusionado, realizado en fábrica para  $DN \geq 2''$ .
  - Revestimiento en frío con cintas plásticas, realizado en obra.
- Accesorios y piezas especiales
  - Revestimiento en frío con cintas plásticas
- Soldadura de unión y reparaciones
  - Revestimiento en frío con cintas plásticas
  - Revestimiento con manguitos termorretráctiles

Cualquiera de estos revestimientos reúne las siguientes características:

- Elevada resistencia eléctrica.
  - Escasa absorción de humedad
  - Buena resistencia a las sollicitaciones mecánicas
  - Buena adhesión al metal de la tubería
  - Facilidad de aplicación
- 1) Revestimiento con polietileno (PE) extrusionado:

La calidad de los materiales a emplear, controles de calidad exigidos y criterios de aceptación se detallan en la Especificación de GAS NATURAL, S.A. NT-906-GN Parte 3.
  - 2) Revestimiento en frío con cinta plástica:



El revestimiento en frío, a base de cinta plástica, se adoptará para revestimiento a pie de obra de tubería, accesorios, piezas especiales, reparaciones del revestimiento de tubería que se dañe durante el transporte desde la fábrica de revestimiento hasta la obra y revestimiento de las soldaduras de unión.

Se ha adoptado en base a su menor complejidad frente a otros procedimientos en lo que se refiere a maquinaria a utilizar, resultando por tanto ser más económico.

Los materiales a utilizar y la forma de aplicación aparecen recogidos, respectivamente, en las especificaciones que se encuentran en GAS NATURAL, S.A.:

- Materiales para revestimiento con banda de polietileno
- Ejecución del revestimiento en obra

### 3) Revestimiento antirroca:

La protección antirroca se utiliza para proteger el revestimiento de la tubería, cuando ésta vaya lastrada con bloques de hormigón aplicable sobre la conducción, así como para los pasos de muros, zonas rocosas (en las que la protección antirroca sustituya a la cama de arena de la zanja) y en aquellos lugares en los que se prevea la existencia de raíces profundas.

La protección antirroca está constituida por bandas de cartón-fieltro o de polietileno, fijándose al tubo mediante cinta plástica adhesiva.

#### 5.2.3. *Profundidad de enterramiento*

Este concepto se define como la distancia entre la superficie del terreno, una vez abierta la pista de trabajo, y la generatriz superior de la tubería instalada en la zanja.

- El recubrimiento viene definido en el dibujo tipo NT-905 Parte 2, incluido en el Documento III: Planos.
- El relleno de zanja se detalla en el dibujo tipo NT-905-Parte 3, incluido en el Documento III: Planos.



#### 5.2.4. Pruebas

De acuerdo con el apartado 6, pruebas en obra del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ITC ICG-01:

- Se realizarán las pruebas antes de la puesta en servicio:

Se solicita a la Comunidad Autónoma la autorización necesaria para realizar la prueba de gas nitrógeno o aire a la presión de prueba de 1,3 veces la presión máxima de servicio así como la prueba de estanqueidad con gas nitrógeno o aire, en razón a:

- 5.2.4.1. El Volumen de gas no es relevante para los 2.220,0 m de tubería  $\phi$  6".

$$\text{Volumen geométrico } \pi \times \frac{(168,3 - 2 \times 4)^2}{4} \times 2.220 \times 10^{-6} = 44,80 \text{ m}^3$$

Equivalente a 44.804 litros.

- 5.2.4.2. Para la presión de 16 bar y presión de prueba  $16 \times 1,3 = 20,8$  bar de tubería  $\phi$  6" UNE EN 10208-2 Gr L245 DN 6" esp.=3,6 mm. tiene una presión de prueba de fábrica de 61.000 KPa siendo la presión interior de prueba de 1.760 KPa, por lo que la posibilidad de rotura es nula estadísticamente.

- 5.2.4.3. Si existiera una fuga por un poro de soldadura, hoja, laminado, etc esta sería detectada:

- Con detector de gas.
- Por bajada de presión (manómetro)

- 5.2.4.4. La fuerza en una tapa o brida ciega de cierre  $\phi$  6" en prueba sería:

$$17,6 \text{ Kg/cm}^2 \times \pi \times \frac{(16,83)^2}{4} = 3.915,35 \text{ Kg}$$

Puesto que la presión de prueba representa el 2% del límite elástico la probabilidad de rotura total es estadísticamente imposible.

Una fuga parcial, rompería parcialmente algún elemento pero no el conjunto dado el control de fabricación, por lo que la fuerza disminuiría exponencialmente antes de una separación de material.

- 5.2.4.5. De acuerdo con el procedimiento de pruebas aquellos elementos susceptibles de ser proyectados, tapas y bridas ciegas están



parapetados con sacos, terrero o similar, protección para evitar un potencial accidente.

### **5.3. INSTALACIONES AUXILIARES.**

Se definen como instalaciones auxiliares el conjunto de sistemas situados a lo largo de la conducción para la adecuada operatividad y control del gas natural a transportar.

#### **5.3.1. Válvulas**

Las válvulas de  $DN \geq 2"$  cumplirán en cuanto a dimensiones, la normas API 6D y la calidad del material será según ASTM A-216 WCB.

Las válvulas de  $DN < 2"$  cumplirán la norma BS-4460 y la calidad del material será ASTM A-105, incluyendo los requisitos suplementarios S-3, S-5 ó S-6.

Cualquiera que sea el diámetro, las válvulas de acometida cumplirán lo indicado en la la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG



## **6. *PROTECCIÓN CATÓDICA.***

La conducción enterrada estará protegida contra la corrosión mediante un revestimiento continuo a base de material plástico, de acuerdo con la Normativa del Grupo Gas Natural, que garantice la resistencia eléctrica, impermeabilidad, resistencia a agentes químicos, plasticidad y resistencia mecánica en las condiciones a las que se verá sometida la instalación.

La protección se obtendrá uniendo eléctricamente las actuales instalaciones y las nuevas instalaciones, aprovechando el sistema de protección que posee la red de partida.



## **7. ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA MOP 16/5 BAR.**

La función de la Estaciones de Regulación y Medida (E.R.M.) es la de filtrar el gas recibido, reducir y regular su presión, de modo que ésta permanezca constante frente a cualquier variación de la presión de entrada o caudal requerido, y medir contractualmente el gas circulante.

En el caso del Armario de Regulación de Gas Natural Distribución, S. A. en Béjar Industrial en T. M. de Béjar (Salamanca), se ha optado por una distribución de gas natural en MOP 5 bar, para lo cual se colocará un Armario de Regulación AR-01 de MOP 16/5 bar. aéreo. La situación de dicho armario, se puede ver en el Documento III- PLANOS.

### **7.1. ARMARIO DE REGULACIÓN AR-01 (MOP 16/5 BAR) AÉREO.**

El conjunto mecánico de equipos y tuberías, que constituyen los sistemas de medida, se hallará contenido y soportado en el interior de un armario contenedor. Se colocará una válvula a la entrada y otra a la salida de la E.R.M.

El armario estará constituido por dos líneas de regulación, montadas en paralelo, del 100% del caudal nominal cada una de ellas: una línea principal de regulación MOP 16 bar/MOP 5 bar y contaje en MOP 5 bar. y una línea secundaria de regulación MOP 16 bar/MOP 5 bar de reserva.

#### **7.1.1.- Ubicación E.R.M.**

La E.R.M. de canalización de gas natural MOP 16 bar/MOP 5 bar será aérea de regulación y se situará junto al camino de acceso al Nuevo Matadero de Béjar (Salamanca).

La ubicación de dicha E.R.M se puede ver en el plano GN-CL/BE-113-C-ST-001 del Documento III - PLANOS.

#### **7.1 2.- Presión de servicio.**

Presión de entrada: MOP 16 bar.

Presión de salida: MOP 5 bar.



#### *7.1.3.- Armario contenedor.*

El recinto principal que contiene a la E.R.M. será aéreo con dimensiones exteriores:

- Alto: 2.200 mm
- Ancho: 750 mm
- Largo: 1.700 mm

En el plano GN-CL/BE-113-D-AR-01/AC y GN-CL/OBE-113-D-AR-01/VE aparecen todas las vistas y secciones necesarias para la completa definición del módulo.

#### *7.1.4.- Capacidad.*

La capacidad nominal de la E. R. M. será de 2.500 Nm<sup>3</sup>/h con una línea de regulación completa, y otra secundaria de reserva con una capacidad en el entorno de los 2.500 Nm<sup>3</sup>/h por línea según condiciones de servicio.

#### *7.1.5.- Equipos.*

El modelo del Armario de regulación será AR-01 según plano GN-CL/BE-349-D-AR-01/M del Documento III-PLANOS, y con las siguientes características para el armario contenedor y las líneas de contaje:

##### A.- Armario contenedor

El recinto dispone de unas dimensiones interiores de 750 x 2.200 mm en planta, y dispone de entradas y salidas de aire para ventilación, drenajes y pasamuros para entrada y salida de tuberías, según plano que se adjunta.

El acceso al mismo se realiza mediante puerta abatible. En el Documento III: Planos puede observarse una descripción detallada del módulo.

##### B.- Componentes

###### B.1. Para la línea principal:

- 1 Válvula de bola de entrada de línea de Ø 3" y bridas ANSI 150.
- 1 Filtro de Ø 3"/2" con equipo diferencial.





- 1 Conjunto de Regulador monitor, regulador principal y válvula de seguridad (VIS) Ø 2", y bridas ANSI 150.
- 1 Válvula de mariposa de salida de línea Ø 4" y bridas ANSI 150.
- 1 Enderezador de flujo de Ø 4"
- 1 Contador G-250-4" o bien G-400-4"
- 1 Válvula de seguridad de alivio (VES) de Ø 1" en zona común de salida.

B.2. Para la línea secundaria parcial de reserva:

- 1 Válvula de bola de entrada de línea de Ø 3" y bridas ANSI 150.
- 1 Filtro Ø 3"/2" con equipo diferencial, acoplamiento por bridas ANSI 150.
- 1 Conjunto de regulador monitor, regulador principal y válvula de seguridad (VIS) Ø 2", y bridas ANSI 150.
- 1 Válvula de mariposa de salida de línea Ø 2" y bridas ANSI 150.

**7.1.6. *Equipo de control e instrumentación asociada.***

La instalación estará comunicada con el Centro de Control de GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S. A. mediante un sistema de control conectado mediante la Red Telefónica conmutada con equipos de marcado automático.

La instrumentación electrónica estará de acuerdo con las normas Cenelec que le afecten, teniendo en cuenta que se trata de instalaciones clasificadas como Clase I Zona 2, que el gas que circula pertenece al grupo IIA (Natural) y que la temperatura de ignición a considerar será del grupo T4.

Sistema de control

Para el sistema de seguridad y transmisión de datos se instalará un sistema de telecontrol equipado con una unidad remota de almacenamiento y registro de datos (captador registrador), un equipo barrera módem para transmisión de datos y un módulo de alarmas de acuerdo con la Normativa Técnica EM-E24-E del Grupo Gas Natural.



Las prestaciones de este sistema incluyen la lectura remota y registro de presiones de entrada y salida, presiones diferenciales y temperatura, así como entrada de pulsos para la medida del caudal de la E.R.M.

La gestión de telecontrol se realiza mediante comunicación vía telefónica (RTB).

Para el sistema de control se dispondrá de un armario prefabricado Ormazabal (o similar) homologado por el Grupo GAS NATURAL, S.A. fabricado con chapa embutida de acero galvanizado con un espesor de 2 mm y revestido de poliéster. Irá montado sobre bancada de obra civil de fábrica y de acuerdo con las normas CEI y UNE. Quedará cerrado por la parte posterior, laterales y techo, siendo accesible por su parte frontal mediante una puerta equipada con bisagras y cerrojos accionables por llave.

El armario dispondrá en su interior de un cuadro de protección y otro de contadores que cumplirán con las especificaciones de la compañía distribuidora. Dicho armario tendrá tamaño suficiente para que quepan todos los elementos con suficiente holgura y homologado por la Compañía.

Este armario estará conectado a la red eléctrica de la Compañía de la zona y a la red telefónica.

En el interior del armario, debidamente montados, cableados y conexiados, irán dispuestos los siguientes elementos:

- Una caja para la conexión de la línea telefónica.
- Dos cajas de alarmas.
- Un módem telefónico.
- Fuente de alimentación y baterías de Ni-Cd (4 años).
- Regletero de bornes de conexión.
- Canaletas para albergar los cableados internos del armario.

Hasta el armario anterior, a situar en la parte externa de la E.R.M., se llevarán las consiguientes señales de control procedentes de la zona interna, considerándose dicha zona como antideflagrante.

Debido a ello, habrá que disponer en el paso de exterior a interior del armario de elementos cortafuegos, para evitar cualquier propagación de la posible explosión.



Todas las señales, tanto analógicas como digitales que se intercambien entre el armario de control y la zona de gas, lo harán a través de separadores galvánicos instalados en el armario de control. Los separadores serán de seguridad intrínseca y estarán aprobados por CENELEC. Las señales digitales lo harán a través de contactos libres de tensión, quedando la situación normal como contacto abierto y las de alarma o impulso como contacto cerrado.

Se han considerado las siguientes señales de control:

- 3 Señales para VIS activada (contacto final de carrera).
- 1 Señal de pulsos del contador.
- 1 señal de presencia de gas.
- 1 señal de inundación.

Las señales de alarma incluirán, un dispositivo de alarma ante la posibilidad de inundación del recinto. Cualquiera de las dos requerirá la presencia del personal de vigilancia del Grupo Gas Natural, S.A.

Toda la distribución eléctrica de control, será realizada de acuerdo con la consideración de zona clasificada (atmósfera explosiva). La instalación será antideflagrante EExe IICT4, utilizándose conductores unipolares de cobre armado con sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de PVC y cubierta de PRC, para 0,6/1 kV de tensión de servicio, canalizados en tuberías de acero galvanizado PG13, con cajas de registro y accesorios como bornes, abrazaderas, cortafuegos, etc., del mismo material antideflagrante.

La comunicación se establecerá, por medio de la recepción de llamadas provenientes del Centro de Aplicación de Telegestión, el envío de los datos registrados solicitados, ya sean analógicos o digitales. También será posible la generación automática de llamadas, cuando así se halla configurado, en caso de activación de alguna alarma. Estas comunicaciones se podrán realizar tanto vía RTB como a través de un ordenador portátil en modo local.

La capacidad de almacenamiento de datos permitirá disponer para cada una de las señales de un periodo mínimo de 20 días con registro de valores cada minuto, con un mínimo absoluto de memoria útil de 128 kb.

El equipo captador-registrador se alimentará a través de una batería recambiable que le permita disponer de una vida operativa no inferior a 4 años, pudiendo ser sustituidas sin necesidad de enviar el equipo al



fabricante y sin la pérdida de los datos almacenados.

La instalación remota dispondrá de dos tipos de conectores:

- El cable de salida del modem vendrá equipado con conector telefónico estándar RJ11C, para su conexión a la vía telefónica.
- El conector de acceso local será un conector de 4 entradas (4 way serial port) con tapón protector, correspondiente a la norma MIL-C-26482, para acceder desde un puerto serie de comunicaciones R5232C.



## **8. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.**

Se recoge en este Capítulo un resumen de los Anexos de esta Memoria:

### **ANEXO I: CARACTERÍSTICAS DEL GAS**

Este Anexo recoge las características del Gas Natural a suministrar.

### **ANEXO II: CÁLCULO DE LA CONDUCCIÓN**

En este Anexo se exponen los cálculos realizados para la obtención de los diámetros y espesores elegidos para estas conducciones.

### **ANEXO III: AFECCIONES A TERRENOS**

En este Anexo se recogen las servidumbres que la conducción establece sobre su trazado.

### **ANEXO IV: CÁLCULO DE ESPESORES**

En este Anexo se exponen los cálculos realizados para la obtención de los espesores elegidos para estas conducciones.

### **ANEXO V: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ACTIVIDADES CON POTENCIAL PRESENCIA DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS**

En este Anexo se recogen las normas mínimas que se deben cumplir para preservar la seguridad y salud de los trabajadores expuestos a atmósferas explosivas.

### **ANEXO VI: SEPARATA PARA LA SOLICITUD DE CRUCE CON EL ARROYO HONTORIA.**

En este Anexo se recogen los permisos para la solicitud de cruce con el Arroyo Hontoria, cuya conservación y cuya explotación pertenece a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

### **ANEXO VII: SEPARATA PARA LA SOLICITUD DE CRUCE CON CARRETERAS CV-186 Y SA-220 Y PARALELISMO CON LA CARRETERA CV-186.**

En este Anexo se recogen los permisos para la solicitud de cruce y paralelismo con la carretera CV-186 y cruce con la carretera SA-220, cuya conservación y explotación pertenecen a la Sección de Conservación y Explotación de Carreteras de la Junta de Castilla y León



## 9. RESUMEN.

Los datos básicos para el diseño de la Red de Suministro al Parque de Camiones del Servicio Municipal de Recogida de Residuos Urbanos en Salamanca, objeto del presente proyecto, son los siguientes:

- Consumo previsto.....	516 m <sup>3</sup> (n)/h
- Presión de diseño.....	16 bar
- Temperatura del gas.....	15° C
- Rugosidad interna.....	0,02 mm.
- Velocidad máxima del gas.....	20 m/s

La zona atravesada ha sido considerada según clasificación de norma UNE 60-302:

- 2ª categoría de emplazamiento para los primeros 1000 metros de la conducción
- 4ª categoría de emplazamiento para el resto de la conducción.

Esta conducción se ha diseñado en:

TRAMO	DN	SDR	e (mm)	Long (m)
ACOMETIDA A P.I. DE BEJAR Y AR – 2500 Nm <sup>3</sup> /h EN EL P. I. de BEJAR (SALAMANCA)	6"	--	3,6	2500
	200 mm	17,6	11,4	30

Discurriendo a través del Término Municipal de Béjar (Salamanca).

## 10. PROGRAMA.

A continuación se adjunta el programa de realización previsto para la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.



	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5					SEMANA 6					SEMANA 7					SEMANA 8				
FASES	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V	L	M	X	J	V					
Replanteo (Entrega de documentación al contratista)																																								
Obra civil (Apertura de zanja)																																								
Obra Mecánica (Tendido de Tubería)																																								
Tapa Zanja																																								
Pruebas de Presión																																								
Entrega de Dirección Final de Obra																																								
Operaciones de puesta en carga (a realizar por GN)																																								
Restitución Final de pavimentos, colocación hitos, etc.																																								



## 11.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Este proyecto consta de los documentos siguientes:

- **Documento I:** Memoria y anexos
- **Documento II:** Estudio de seguridad y salud
- **Documento III:** Planos

Los planos que se incluyen en este proyecto son los siguientes:

- Plano de situación general.
- Planimetría y perfil longitudinal.
- Planos tipo.
- **Documento IV:** Pliegos de Condiciones

Este documento lo componen los Pliegos de Condiciones a los que se ajustarán los materiales y la ejecución de las obras tanto de las conducciones, conteniendo:

- Generalidades.
- Pliego de Condiciones Generales.
- Pliego de Condiciones Técnicas.
- Aspectos técnicos y organizativos a considerar.
- Especificaciones.
- **Documento V:** Presupuesto
- **Documento VI:** Conclusiones e Informe Fotográfico





## **12.- PRESUPUESTO.**

El presente presupuesto de suministro de los materiales, construcción y montaje de la “Red de Suministro de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN S.A. a Béjar Industrial en el T. M. Béjar (Salamanca)”, asciende a la cantidad de: **211.153,03 EUROS, DOSCIENTOS ONCE MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS.**

---

## **ANEXOS**

---

**ANEXO I**

**CARACTERÍSTICAS DEL GAS**



## 1.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS

### 1.1 RANGOS TÍPICOS DE COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

<u>COMPONENTES</u>	<u>RANGO DE CONCENTRACIÓN (% MOLAR)</u>	
	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
CH <sub>4</sub>	71	99,6
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0	16,0
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0	7,3
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0	3,0
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0	1,0
CO <sub>2</sub>	0	9,6
N <sub>2</sub>	0	6,5

- Densidad relativa 0,554 a 0,756
- PCS 9,07 a 11 Te/Nm<sup>3</sup>
- Índice de Wobbe (w) 11,52 a 13,86 Te/Nm<sup>3</sup>

### 1.2 CLASIFICACIÓN

De acuerdo con la norma UNE 60.002-73 el gas a transportar queda clasificado en la Segunda Familia.

**ANEXO II**

**CÁLCULO DE LA CONDUCCIÓN**



## 1.- CÁLCULO DE LA CONDUCCIÓN

En este Anexo se incluyen los resultados de cálculo.

Los datos y consumos requeridos para dicho cálculo son los que figuran en el apartado 8 de la memoria y que se muestran en el gráfico de la página siguiente.

Se ha utilizado para el cálculo la Fórmula de Renouard.

### Alta Presión

$$P_A^2 - P_B^2 = 48,6 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

Donde:

$P_A$	=	Presión al inicio del tramo (bar absolutos)
$P_B$	=	Presión al final del tramo (bar absolutos)
$\Delta P$	=	$P_A - P_B$ (pérdida de carga)
$S$	=	Densidad relativa del gas (0,62)
$L$	=	Longitud del tramo (m)
$Q$	=	Caudal en el tramo (m <sup>3</sup> (n)/h)
$D$	=	Diámetro interior del tramo (mm)



Además de la comprobación de presión final en el tramo, se verifica que la velocidad en el mismo no supere los 20 m/s.

$$V = 353 ( Q / PD^2 )$$

Donde:

V = velocidad del gas (m/s)

P = presión en el punto final del tramo

Realizando el cálculo, con los supuestos considerados, se obtienen los siguientes resultados:

	TUBERÍA	CAUDAL (Nm <sup>3</sup> /h)	LONG. (m)	PRESIÓN INICIAL	ΔP (bar)	PRESIÓN FINAL	V (m/s)
Red GAS NATURAL para BÉJAR INDUSTRIAL en el T. M. Béjar (Salamanca)	UNE-EN 10208-2 Gr L246 Dn 6" Esp. 3,6 mm.	516	2.220	16	0,004	15,99	0,48

**ANEXO III**

**CÁLCULO DE ESPESORES**





## 1.- CATEGORÍAS DE EMPLAZAMIENTO Y ESPESORES PARA TUBERÍA DE ACERO.

### 1.1.- Categorías de emplazamiento.

Para la definición de la categoría de Emplazamiento de la conducción se ha tenido en cuenta los requerimientos de la Norma UNE 60302-74, basada en los índices leh.1 (Índice de Edificios Habitados sobre 1 km) e leh. 10, (Índice de Edificios Habitados sobre 10 km)

En la Tabla 1, adjunta se recogen las categorías de emplazamiento para el gasoducto:

TRAMO	DN	e (mm)	CAt. Empl.	Q (m <sup>3</sup> /h)	Vértices	L (m)	Presión (bar)	Material	T.M.
RAMAL ENTRADA	6"	3,6	3 <sup>a</sup>	906	V-0 V-8	350	≤16	Ac. UNE-EN 10208.2	BÉJAR

### 1.2.- Espesores.

#### 1.2.1. Espesores de cálculo.

Los espesores mínimos de la canalización se han calculado de acuerdo con la fórmula incluida en la norma UNE 60309-83 siguiente:

$$e = \frac{P \cdot d}{20 \cdot \sigma_e} \cdot \frac{1}{F \cdot C}$$

en donde:

**e** Espesor de cálculo del tubo, en mm.

**P** Presión de cálculo, en bar.

**d** Diámetro exterior teórico del tubo, en mm.

**σ<sub>e</sub>** Límite elástico mínimo especificado, en N/mm<sup>2</sup>

**F** Coeficiente de cálculo correspondiente a la categoría de emplazamiento, según la Norma UNE 60.305-83.

**C** Factor de eficiencia de la soldadura

En la Tabla 2, aparecen los resultados del cálculo para los diferentes diámetros y materiales utilizados.

Los espesores de cálculo, se comparan contra los espesores mínimos requeridos en la Tabla II de la Norma UNE 60.390 En la Tabla 2, aparecen los dos datos comparados.



### 1.2.2. Espesores adoptados.

Al seleccionar la tubería debe tenerse en cuenta que el espesor adoptado tenga un valor standard superior al definido por cálculo y que sea el más próximo al mínimo requerido. En la Tabla 2 se comparan el espesor calculado, el mínimo y el adoptado finalmente según la especificación según especificación UNE-EN 10208-2, en calidad Gr B o equivalente.

.Tabla 2. CÁLCULO DE ESPESORES							
Presión (bar)	$\Phi$	Categoría emplaz.	F	Calidad de material	Espesor Calculado	Espesor Mínimo (UNE)	Espesor Adoptado
16	6"	3ª	0,5	Gr B	1,14	3,2	3,6

## **ANEXO IV**

### **PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ACTIVIDADES CON POTENCIAL PRESENCIA DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS**



## **INDICE**

<b>1. OBJETO. ....</b>	<b>2</b>
<b>2. AMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....</b>	<b>4</b>
<b>4. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXPLOSIÓN. ....</b>	<b>6</b>
<b>5. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ACTUACIÓN EN INSTALACIONES. ....</b>	<b>7</b>
<b>6. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES. ....</b>	<b>8</b>
<b>7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES. ....</b>	<b>9</b>



## **1. OBJETO.**

La finalidad de este anexo es garantizar las condiciones mínimas de seguridad para preservar la seguridad y la salud de los trabajadores que puedan verse expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en su lugar de trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 681/2003.



## **2. AMBITO DE APLICACIÓN.**

Este anexo será de aplicación a las instalaciones del grupo Gas Natural en las que puedan formarse atmósferas explosivas peligrosas para los trabajadores en condiciones normales de funcionamiento.

Debido a la existencia en el presente proyecto de un Armario de Regulación le será de aplicación el procedimiento de gas natural PB-831-E que regula:

- El procedimiento empleado para la determinación de los riesgos de los trabajadores derivados de la exposición a atmósferas explosivas en su lugar de trabajo.
- La clasificación en zonas de las aéreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas.
- La determinación de los niveles de riesgo y las medidas preventivas técnicas y/u organizativas para evitar o disminuir dichos riesgos.
- Las actuaciones necesarias para garantizar la coordinación de las actividades preventivas con las empresas contratistas.
- Los criterios para la planificación de las acciones correctoras de adecuación de instalaciones y equipos existentes.
- Los criterios a seguir para el diseño de nuevas instalaciones o adquisición de nuevos equipos.

La red de tuberías no se considerará como zona clasificada en zonas normales.



### 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- LEY 31/95 DE 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales y normativa de desarrollo.
- R.D. 681/2.003 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en lugar de trabajo.
- R.D. 400/1996 de 1 de marzo por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección par uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- UNE-EN 60079 Parte 10: Material eléctrico para atmósferas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos.
- UNE-EN 60079 Parte 14: Material eléctrico para atmósferas explosivas. Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas.
- UNE-EN 1127 Parte 1: Prevención y protección contra la explosión. Conceptos básicos y metodología.
- Normativa Grupo Gas Natural:
  - PB-816-E Prevención de riesgos eléctricos.
  - PB-818-E Coordinación de actividades preventivas con empresas contratistas.
  - PB-820-E Medidas de seguridad para trabajos en recintos confinados
  - PB-825-E Medidas de seguridad en operaciones en tuberías de acero en carga.



- PB-827-E Medidas de seguridad en la utilización de botellas de gases comprimidos
- FT-421.A-D Ficha de datos de seguridad-gas natural
- FB-831.A-E Tabla de niveles de riesgo de explosión en instalaciones de gas natural.





#### 4. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXPLOSIÓN.

Tipo de Instalación	Descripción	Tipo de zona	Focos de ignición	Consecuencias	Nivel de riesgo
ERM y EM aéreas (armarios). Válvulas de seguridad de escape no conducidas	Todo el armario	1	Baja	Moderadas	Tolerable

Zona 1: Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla de modo permanente.

##### Probabilidad de presencia y activación de focos de ignición Baja:

Situación en la que en funcionamiento normal es poco probable que pueda presentarse un foco de ignición, salvo por disfunción o fallo originado por una inadecuada manipulación del sistema.

##### Nivel de consecuencias: moderados:

Apreciables (aunque reversibles) acompañados de I.LT (incapacidad laboral transitoria) y generalmente de órganos relacionados con el aparato respiratorio, así como la posibilidad de quemaduras de 1º grado. Daños materiales: roturas en depósitos y tanques de almacenamiento.



## 5. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ACTUACIÓN EN INSTALACIONES.

Para una clasificación de riesgo tolerable:

Clasificación del riesgo	Actuación	Prioridad	Plazo de ejecución	Control y seguimiento
Tolerable	Establecer controles necesarios para verificar que se cumplen las medidas de prevención establecidas para las instalaciones y actividades			Periódicos



## **6. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES.**

Medidas preventivas:

- Se prohíbe fumar en los emplazamientos peligrosos clasificados, así como mantener encendido el teléfono móvil o cualquier otro dispositivo electrónico que no esté homologado para su uso en dichos emplazamientos.
- Se seguirán en todo momento los procedimientos establecidos para cada operación y las medidas de seguridad específicas detalladas en ellos.
- En la zona 1 se deberá utilizar las características de aparatos 1 ó 2.
- Se utilizarán herramienta manuales anti-chispa en adecuado estado de uso.
- Antes de introducir un equipo eléctrico en el interior de un emplazamiento clasificado se deberán revisar sus conexiones y aislamientos, desestimando aquellos que presenten deterioro.
- Las operaciones que se realicen en emplazamientos peligrosos clasificados que conlleven la presencia de llama o chispas sólo se podrán realizar previa adopción de las medidas de prevención necesarias para que el nivel de riesgo por actividad no sea superior al nivel de riesgo de la instalación en condiciones normales de funcionamiento, incluyendo- en caso necesario- la opción de dejar la instalación sin carga.
- Los emplazamientos peligrosos clasificados como zona de riesgo estarán señalizados conforme a lo establecido en el anexo VI del procedimiento de gas natural PB-831-E, se dispondrá en dicho emplazamiento una señal adecuadamente visible que cumplirá con las siguientes condiciones:
  - Panel de forma triangular.
  - Deberán figurar las letras EX en negro, sobre fondo amarillo que ocupe como mínimo el 50% de la superficie de la señal, siendo los bordes del triángulo de color negro.



## **7. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

Los trabajos a realizar en zonas clasificadas sólo podrán ser realizados por trabajadores que dispongan de una formación e información mínima de prevención de riesgos en atmósfera explosivas, con los siguientes contenidos:

- Características físico-químicas del gas natural.
- Riesgos que presentan el gas natural y los GLP, centrándose principalmente en los riesgos d explosión, inflamación y asfixia.
- Medidas de protección y prevención, encaminadas a impedir la formación de atmósfera explosiva y la ignición de dicha atmósfera explosiva.
- Conocimientos teóricos y prácticos sobre comportamiento ante el fuego. Extinción y equipos de protección individual para estos casos.
- Manejo de equipos detectores de atmósferas explosivas.

La formación que reciba el trabajador deberá estar debidamente registrada.

**ANEXO III**

**AFECCIONES A TERRENOS**



## **1.- TIPOS DE AFECCIONES**

La afección a fincas derivada de la construcción de este Proyecto, se concreta en la siguiente forma:

UNO: Expropiación forzosa de los terrenos sobre los que se han de construir las instalaciones fijas en superficie.

DOS: Para las canalizaciones:

a) Imposición de servidumbre permanente de paso de gas a lo largo del trazado de la conducción, con una anchura de tres metros, por donde discurrirá enterrada la tubería o tuberías que se requieran para la conducción del gas. Esta servidumbre que se establece estará sujeta a las siguientes limitaciones al dominio.

1. Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros, así como de plantar árboles o arbustos a una distancia inferior a dos metros a contar del eje de la tubería.

2. Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación o efectuar acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones a una distancia inferior de cinco metros del eje del trazado, a uno y otro lado del mismo. Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que en cada caso fije el órgano competente de la Administración.

3. Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

4. Posibilidad de instalar los hitos de señalización o delimitación y los tubos de ventilación, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones.



b) Ocupación temporal de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, de la franja que se refleja para cada finca en los planos parcelarios de expropiación. En esta zona se hará desaparecer temporalmente, todo obstáculo y se realizarán las obras necesarias para el tendido e instalación de la canalización y elementos anexos, ejecutando los trabajos u operaciones precisas a dichos fines.

TRES: Para el paso de los cables de conexión y elementos dispersores de protección catódica:

a) Imposición de servidumbre permanente de paso en una franja de terreno de un metro de ancho, por donde discurrirán enterrados los cables de conexión. Para los lechos dispersores de la protección catódica, la franja de terreno donde se establece la imposición de servidumbre permanente de paso, tendrá como anchura, la correspondiente a la de la instalación más un metro a cada lado. Estas franjas estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

- Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a cincuenta centímetros, a plantar árboles o arbustos y realizar cualquier tipo de obras, construcción o edificación a una distancia inferior a metro y medio, a cada lado del cable de conexión o del límite de la instalación enterrada de los lechos dispersores, pudiendo ejercer el derecho a talar o arrancar los árboles o arbustos que hubiera a distancia inferior a la indicada.

- Libre acceso del personal y elementos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones, con pago en su caso, de los daños que se ocasionen.

b) Ocupación temporal, como necesidad derivada de la ejecución de las obras de la zona que se refleja para cada finca en los planos parcelarios de expropiación y en la que se podrá hacer desaparecer todo obstáculo, así como realizar las obras necesarias para el tendido y montaje de las obras necesarias para el tendido y montaje de las instalaciones y elementos anexos, ejecutando las obras u operaciones precisas a dichos fines.

## **ANEXO IV**

### **SEPARATA PARA LA SOLICITUD DE CRUCE CON EL ARROYO HONTORIA**

**CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**





## INDICE

1. OBJETO
2. RELACIÓN DE CRUCE.
3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y SISTEMA DE PRUEBA.
5. PLANOS Y DIBUJOS TIPO.



## **1. OBJETO.**

La finalidad de esta separata, del anexo al proyecto “Red de Suministro de Gas Natural Castilla y León a Béjar Industrial en el T. M. de Béjar (Salamanca)”, es la de solicitar el correspondiente permiso para ejecutar las obras de:

- Cruce con el Arroyo Hontoria en el Término Municipal de Béjar (Salamanca).

Los trazados y las obras a ejecutar se definen en este documento, tanto su situación como las características, materiales, protecciones a emplear así como el procedimiento de ejecución de las obras.

Tales criterios y características quedan determinados por los datos técnicos, procedimientos a utilizar en los cruces, planos tipo y plantas y perfiles que se incluyen en el presente documento.

En cuanto el cumplimiento de las normas sobre seguridad y salud, será de aplicación el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto original “Red de Suministro de Gas Natural Castilla y León a Béjar Industrial en el T. M. de Béjar (Salamanca)”.



## 2. RELACIÓN DE CRUCE.

CURSO DE AGUA	LONGITUD	ENTRE VÉRTICES	T. MUNICIPAL	PLANOS	EJECUCIÓN	PROTECCIÓN
ARROYO HONTORIA	10 m	V-40 – V-41	BEJAR (SALAMANCA)	GN-CL/BE-000-PL-B-001 (Hoja 2 de 3)	A CIELO ABIERTO	HORMIGÓN ARMADO
El cruce de la conducción con el Arroyo Hontoria se realizará en el Término Municipal de Béjar (Salamanca).						



### **3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

El cruce de la conducción tubería de Acero de DN 6" con el Arroyo Hontoria se realizará a cielo abierto protegiendo la tubería mediante lastrado en Hormigón en masa tipo B.

Una vez finalizado el cruce en ambos extremos, la canalización continuará enterrada a una profundidad media de al menos 1,00 metros desde la generatriz superior del tubo, salvando la distancia de seguridad con el resto de servicios.

El trazado y demás detalles se definen en el documento Planos.

### **4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y SISTEMA DE PRUEBA**

#### **4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y DE PRUEBA**

La tubería será de acero al carbono con las características mecánicas y químicas correspondientes a las exigidas en la Norma UNE-EN 10208 y con un espesor calculado según el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos del Ministerio de Industria y las Normas UNE.

Antes de la puesta en servicio, y según las exigencias del anterior Reglamento, se efectuarán dos pruebas:

##### **4.1.1. Prueba de Resistencia**

Normalmente, a realizar con agua y durante un período mínimo de 6 horas y a una presión de 1,3 veces la presión de servicio, como mínimo.

##### **4.1.2. Prueba de estanqueidad**

Normalmente, a realizar con agua y durante un período mínimo de 24 horas, durante el cual se comprobará la inexistencia de fugas y que se realizará como continuación de la anterior.



## 4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

- Fluido a transportar: gas natural
- Presión máxima de servicio: 16 bar
- Presión de prueba hidráulica: 20,8 Kg/cm<sup>2</sup> mínimo

Características de la tubería:

<u>Diámetro nominal</u>	<u>Espesor</u>
DN 6" (tubería de línea)	3,6 mm

## 4.3. CONTROL NO DESTRUCTIVO

Las uniones soldadas en la conducción serán controladas de acuerdo con el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos del Ministerio de Industria y las Normas UNE.

No obstante, se superará lo indicado en el Reglamento dado que todas las uniones de línea y accesorios se radiografiarán y controlarán al 100% de uniones soldadas.

## 4.4. PROTECCIÓN CATÓDICA

La conducción estará aislada del resto del trazado mediante juntas aislantes a ambos lados del cruce. En este tramo se pintará la tubería para evitar posibles corrosiones.



#### **4.5. OBRAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

A continuación, se indican otras condiciones que se tendrán en cuenta:

- a) Se advertirá la presencia de la conducción mediante la colocación de malla de señalización.
- b) Las zonas por donde discurra la conducción, una vez terminadas las obras, se restituirán a su estado original.

#### **5. ÍNDICE DE PLANOS Y DIBUJOS TIPO**

##### **PLANO DE SITUACIÓN.**

GN-CL/BE-000-SIT-D-001    Hoja 1 de 1    Plano de situación.

##### **PLANO DE TRAZADO.**

GN-CL/BE-000-TG-B-001    Hoja 1 de 1    Trazado General  
GN-CL/BE-097-PP-B-001    Hoja 2 de 3    Trazado – Plantas 3 y 4

##### **DIBUJOS TIPO**

NT-905 GN Parte 1	Hoja 2 a 3 de 4	Secciones de tipo de zanja
NT-905 GN Parte 2	Hoja 7 de 9	Modelo general de zanja
NT-905 GN Parte 3	Hoja 3 de 8	Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación.
NT-905 GN Parte 3	Hoja 7 de 8	Instalación de banda de señalización en canalizaciones de AP.
NT-905 GN Parte 4	Hoja 3 de 21	Cruces con accidentes naturales
NT-905 GN Parte 7	Hoja 2 de 3	Criterios de ubicación de los hitos de señalización

NOTA: Los planos y dibujos tipo descritos son los incluidos en el Documento III: PLANOS.

## **ANEXO V**

### **SEPARATA PARA LA SOLICITUD DE CRUCE CON CARRETERAS CV-186 Y SA-220 Y PARALELISMO CON LA CARRETERA CV-186**

**SECCIÓN DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN  
DE CARRETERAS.  
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**



## ÍNDICE

1. OBJETO
2. RELACIÓN DE CRUCE.
3. RELACIÓN DE PARALELISMO.
4. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN.
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y SISTEMA DE PRUEBA.
6. PLANOS Y DIBUJOS TIPO.





## **1. OBJETO.**

La finalidad de esta separata al proyecto “Red de Suministro de GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A. a Béjar Industrial en el T. M. Béjar (Salamanca)”, es la de solicitar el correspondiente permiso para ejecutar las obras de:

- Cruce con la carretera CV-186 en el Término Municipal de Béjar (Salamanca)
- Cruce con la carretera SA-220 en el Término Municipal de Béjar (Salamanca).
- Paralelismo con la carretera CV-186 a lo largo de 38 m.

Los trazados y las obras a ejecutar se definen en este documento, tanto su situación como las características, materiales, protecciones a emplear así como el procedimiento de ejecución de las obras.

Tales criterios y características quedan determinados por los datos técnicos, procedimientos a utilizar en planos tipo y plantas y perfiles que se incluyen en el presente documento.

En cuanto el cumplimiento de las normas sobre seguridad y salud, será de aplicación el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto original “Red de Suministro de GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A. a Béjar Industrial en el T. M. Béjar (Salamanca)”



## 2.- RELACIÓN DE CRUCE.

CARRETERA	PK	DN	LONG.	ENTRE VÉRTICES	T. MUNICIPAL	PLANOS	EJECUCIÓN
CV-186	--	6"	13 m	V-0 V-1	BEJAR (SALAMANCA)	GN-CL/BE-000-PL-B-001 Hoja 1 de 3	PERFORACIÓN HORIZONTAL PROTEGIDO CON TUBO DE PROTECCIÓN
SA-220	3,582		13 m	V-35 V-36		GN-CL/BE-000-PL-B-001 Hoja 1 de 3	



### 3.- RELACIÓN DE PARALELISMO.

CARRETERA	PK	LONGITUD	DN	TERMINO MUNICIPAL	PLANOS	EJECUCIÓN
CV-186	--	44 m.	6"	BEJAR (SALAMANCA)	GN-CL/BE-000-PL-B-001 Hoja 1 de 3	A CIELO ABIERTO



#### **4. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN**

El cruce de la conducción de gas DN 6" con la carretera CV-186 y con la carretera SA-220, se realizará con perforación horizontal, protegiendo la tubería con revestimiento reforzado y tubo de protección (DN 12") aislada y sellada convenientemente.

Las bocas del tubo de protección irán protegidas con cierres de material plástico que se ajustarán al diámetro exterior del tubo de línea. Estos cierres evitarán la entrada de material extraño al interior del tubo de protección. El tubo de línea en el interior del de protección irá provisto de los separadores correspondientes, que evitarán el contacto entre ambos tubos.

El tubo de protección llevará instalados un tubo de respiración a cada lado del cruce y una toma de potencial al final del cruce.

La longitud del cruce es aproximadamente de 13 metros para la carretera CV-186 y de 13 metros para la carretera SA-220. Su profundidad media durante el cruce será como mínimo de 1,50 metros, medida sobre la generatriz superior, superando lo indicado en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG-01, como puede verse en el plano GN-CL/BE-000-PL-B-001 Hojas 1 de 3

El paralelismo de la conducción de diámetro nominal 6", con la carretera CV-186, se ejecutará mediante excavación a cielo abierto, la longitud del paralelismo es de 43 metros aproximadamente.

La profundidad de la conducción en el paralelismo será como mínimo de 1,0 metros con relación a la cota del terreno.

Una vez terminadas las obras, los terrenos serán restituidos a su estado original, señalizándose la situación de la conducción mediante hitos de señalización, en el Término Municipal de Béjar (Salamanca).



## **5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y SISTEMA DE PRUEBA**

### **5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y DE PRUEBA**

La tubería será de acero al carbono con las características mecánicas y químicas correspondientes a las exigidas en la Norma UNE-EN 10208 y con un espesor calculado según el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos del Ministerio de Industria y las normas UNE.

Antes de la puesta en servicio, y según las exigencias del anterior Reglamento, se efectuarán dos pruebas:

#### **5.1.1. Prueba de Resistencia**

Normalmente, a realizar con agua y durante un período mínimo de 6 horas y a una presión de 1,3 veces la presión de servicio, como mínimo.

#### **5.1.2. Prueba de estanqueidad**

Normalmente, a realizar con agua y durante un período mínimo de 24 horas, durante el cual se comprobará la inexistencia de fugas y que se realizará como continuación de la anterior.

### **5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA**

- Fluido a transportar: gas natural
- Presión máxima de servicio: 16 bar
- Presión de prueba hidráulica: 20,8 bar mínimo

Características de la tubería:

<u>Diámetro nominal</u>	<u>Espesor</u>
DN 6" (tubería de línea)	3,6 mm

### **5.3. CONTROL NO DESTRUCTIVO**

Las uniones soldadas en la conducción serán controladas de acuerdo con el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, y su Instrucción Técnica Complementaria ITC ICG 01.

No obstante, se superará lo indicado en el Reglamento dado que todas las uniones de línea y accesorios se radiografiarán y controlarán al 100% de uniones soldadas.



#### **5.4. OTRAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

A continuación, se indican otras condiciones que se tendrán en cuenta:

- a) La profundidad de enterramiento de la conducción en el cruce será, como mínimo, 1,50 metro, y en el paralelismo será de 1,00 metro, superando lo indicado en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ITC ICG 01.
- b) La conducción se protegerá mediante tubo de protección y revestimiento reforzado en el cruce con la carretera.
- c) Las zonas por donde discurra la conducción, una vez terminadas las obras, se restituirán a su estado original.
- d) La conducción quedará señalizada sobre el terreno mediante la colocación de placas ancladas al suelo, en el casco urbano de Salamanca.



## 6.- ÍNDICE DE PLANOS Y DIBUJOS TIPO

### PLANO DE SITUACIÓN.

GN-CL/BE-00-SIT-D-001      Hoja 1 de 1      Plano de situación.

### PLANO DE TRAZADO.

GN-CL/BE-000-TG-B-001      Hoja 1 de 1      Trazado General

GN-CL/BE-000-PL-B-001      Hoja 1 de 3      Trazado – Plantas 1 y 2

### DIBUJOS TIPO

NT-905 GN Parte 1	Hoja 2 a 3 de 4	Secciones de tipo de zanja
NT-905 GN Parte 2	Hoja 7 de 9	Modelo general de zanja
NT-905 GN Parte 3	Hoja 3 de 8	Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación.
NT-905 GN Parte 3	Hoja 7 de 8	Instalación de banda de señalización en canalizaciones de AP.
NT-905 GN Parte 4	Hoja 14 a 18 de 21	Cruces con tubo de protección.
NT-905 GN Parte 7	Hoja 2 de 3	Criterios de ubicación de los hitos de señalización
EM-A23-E	Hoja 36 a 40 de 40	Protección catódica, equipos, materiales y pruebas en fábrica

NOTA: Los planos y dibujos tipo descritos son los incluidos en el Documento III: PLANOS.

---

## **DOCUMENTO II**

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

---





## DOCUMENTO II

# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### ÍNDICE:

<b>1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>2</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS.....</b>	<b>3</b>
4.1. LUGAR DE TRABAJO .....	3
4.2. MONTAJE DE INSTALACIONES .....	3
4.3.- OBRA MECÁNICA.....	4
4.4.- TRABAJOS EN PRESENCIA DE GAS.....	4
<b>5. MEDIDAD DE SEGURIDAD .....</b>	<b>4</b>
5.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD COLECTIVAS .....	4
5.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	6
<b>6. NORMATIVA LEGAL Y REGLAMENTARIA APLICABLE .....</b>	<b>7</b>
<b>7. CONDICIONES PARA EL CONTRATISTA.....</b>	<b>7</b>
7.1. TRAZADO POR CALZADA .....	8
7.2. TRAZADO POR ZONAS RURALES O SIMILARES .....	8



## **1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Siendo necesaria la redacción de un proyecto para la ejecución de las “Ramal de Suministro al Polígono Industrial Béjar Industrial en el Término Municipal de Béjar (Salamanca)”, es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

## **2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Nombre del proyecto: **RED DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. A BÉJAR INDUSTRIAL CON PUNTO DE ENTREGA EN MOP 16 BAR Y AR MOP 16/5 BAR EN EL T. M. DE BÉJAR (SALAMANCA)**
- Presupuesto global del proyecto: **211.153,03 DOSCIENTOS ONCE MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS**
- Plazo inicial de la ejecución de la obra: **4 semanas.**
- Nº de trabajadores: **5.**

**Con lo cual el proyecto correspondiente a este estudio no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos indicados en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre:**

- Presupuesto de ejecución por contrata:  $211.153,03 < 450.759,08$  Euros.
- El volumen de mano de obra estimada:  $5 \text{ trabajadores} \times 20 \text{ días} = 100 \text{ jornadas} < 500 \text{ jornadas}$ .
- Las actividades descritas en este estudio básico de seguridad no se corresponden con obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas.

**POR TANTO, QUEDA JUSTIFICADA LA REDACCIÓN DE UN ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

## **3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos a los que se refiere este estudio son los inherentes a la construcción de redes de distribución de gas canalizado, elementos auxiliares y acometidas en general, y en particular los asociados a la ejecución del proyecto referenciado al cual se anexa este estudio. La localización, características y planos de la obra son los reflejados en dicho proyecto.



#### **4. DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS**

Para los trabajos objeto de este estudio, los riesgos identificados son los siguientes:

##### **4.1. LUGAR DE TRABAJO**

- Atropellos y golpes por vehículos ajenos a la obra.
- Condiciones de evacuación de la obra.
- Exposición a las condiciones climatológicas.
- Caídas.
- Proximidad con otros servicios.
- Accidentes causados por seres vivos.

##### **4.2. MONTAJE DE INSTALACIONES**

- Maquinaria y/o útiles específicos de trabajo.
- Movimiento de materiales.
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos por vehículos, máquinas o útiles de trabajo.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y atrapamientos por herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Exposición al ruido.
- Contactos eléctricos.
- Utilización de equipos a presión.
- Utilización de productos químicos.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.



#### **4.3.- OBRA MECÁNICA**

- Maquinaria y/o útiles específicos de trabajo.
- Movimiento de materiales.
- Atropellos, vuelcos, atrapamientos por vehículos, máquinas o útiles de trabajo.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y atrapamientos por herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Exposición al ruido.
- Contactos eléctricos.
- Utilización de equipos a presión.
- Utilización de productos químicos.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

#### **4.4.- TRABAJOS EN PRESENCIA DE GAS**

- Incendios.
- Explosiones.
- Asfixia por desplazamiento del aire.

### **5. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

#### **5.1.- MEDIDAS DE SEGURIDAD COLECTIVAS**

- Vallado, balizamiento y señalización de la zona de obra.
- Realización de rampas que permitan un fácil acceso y/o uso de escaleras de mano para profundidades mayores de 1,2 m.
- Previsión de drenajes o protecciones contra la inundación por aguas pluviales.



- En recintos confinados, verificación periódica de las condiciones de seguridad.
- Acondicionamiento de pasos de obra, orden y limpieza.
- Distancias de seguridad con otros servicios.
- Extremar precauciones en caso de desconocimiento de otras instalaciones.
- Entibamientos o taludes adecuados.
- Almacenamiento de materiales y escombros alejados del borde de la zanja.
- La maquinaria estará provista de estructura de protección contra vuelcos,
- Caída de materiales, freno de seguridad y dispositivos de señalización ópticos y acústicos.
- Las herramientas y equipos de trabajo se usarán correctamente y estarán en adecuado estado de conservación.
- Los martillos neumáticos tendrán las empuñaduras aisladas contra contactos eléctricos y vibraciones.
- Se guardará una distancia de seguridad entre el personal y la maquinaria en las operaciones de excavación.
- Se respetarán las distancias de seguridad adecuadas con el resto de servicios.
- Las operaciones de carga y descarga se harán de la forma adecuada.
- La utilización de productos químicos se hará en base a las medidas dadas en la ficha de seguridad.
- Se utilizarán las protecciones adecuadas contra las radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- No se deambulará por otros servicios.
- La manipulación de materiales y las operaciones de carga y descarga se realizarán de forma segura. Está prohibida la permanencia de personas bajo las cargas suspendidas.
- La utilización de equipos a presión se realizará con extrema precaución.



- Se dispondrá de medidores de la concentración de gas y oxígeno.
- Una persona permanecerá siempre en el exterior de la zanja.
- Se dispondrá de extintores a pie de obra.
- Está prohibido fumar y encender fuego, se tomarán precauciones para evitar la generación de chispas, tales como humedecer el terreno.
- Se prohíbe purgar a través de un tubo de polietileno.

Dado que la identificación de riesgos depende del propio sistema de ejecución de la misma, esta lista se ampliará por el ejecutante en base a su operatividad de trabajo y planificación de la misma en el Plan de Seguridad.

#### **5.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Cuando los riesgos no puedan ser totalmente evitados con las medidas de seguridad colectivas descritas u otras que se pudieran aplicar, se dotará a los trabajadores de los equipos de protección individual que fueran necesarios según los riesgos residuales. No obstante, se considera para las operaciones o trabajos que se indican que son de carácter obligatorio los siguientes:

- Guantes de cuero contra riesgos mecánicos en las operaciones o trabajos con riesgo para las manos.
- Calzado con protección en suelas y puntera, para los trabajos propios de la obra.
- Gafas de seguridad en los trabajos donde se genere proyección de partículas.
- Protección acústica en las operaciones de picado de hormigón y en aquéllos en los que se superen los 85 dB (A).
- Protección respiratoria en caso de deficiencia de oxígeno, considerándose como tal cuando la concentración sea inferior al 19%.
- Protecciones adecuadas en los trabajos de soldadura eléctrica, autógena y oxicorte, trabajos de chorreado, etc.
- Dispositivos anticaídas en trabajos con riesgo de caída de más de 2 metros.
- La ropa de trabajo no será fácilmente inflamable, se considera como tal la de



algodón, pero no las confeccionadas con fibras sintéticas.

- Casco de protección para la cabeza cuando se realicen trabajos con riesgo de caída de materiales sobre los operarios.
- Vestuarios adecuados contra inclemencias climatológicas en cada momento.

## **6. NORMATIVA LEGAL Y REGLAMENTARIA APLICABLE**

La normativa aplicable a estos trabajos se relaciona de forma no exhaustiva como sigue:

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 486/1997 de condiciones en lugares de trabajo.
- RD/773/1997 sobre utilización de EPIS.
- RD 1627/1997 sobre seguridad en obras de construcción.
- RD 485/1997 sobre señalización de seguridad.
- RD 487/1997 sobre manipulación manual de cargas.
- RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo.
- RD 286/2006 sobre protección contra el ruido.

Así mismo, serán de aplicación la reglamentación sobre gases combustibles, aparatos a presión, aparatos de elevación y manutención, reglamento electrotécnico de baja tensión y seguridad en máquinas.

## **7. CONDICIONES PARA EL CONTRATISTA**

El Contratista principal será el responsable de realizar el correspondiente Plan de Seguridad designando, cuando proceda, el coordinador de seguridad durante la ejecución de la obra. En caso de no ser este necesario, sus funciones serán asumidas por la dirección facultativa.

En la realización de las obras serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista y sin carácter limitativo.



### **7.1. TRAZADO POR CALZADA**

- 1.- Se vallará la zanja en todo su contorno.
- 2.- Se colocarán pasos peatonales con chapas de rigidez adecuada en los cruces de acera o pasos peatonales.
- 3.- En los pasos de vehículos se colocarán chapas de resistencia adecuada para el paso de vehículos pesados, durante la ejecución de las obras.
- 4.- Se colocará la señalización vertical adecuada de obras y reducción de velocidad en las calles afectadas.
- 5.- Se colocarán linternas intermitentes para señalización nocturna.
- 6.- Las restricciones de paso serán reflectantes para seguridad nocturna.
- 7.- No se ocupará la calzada, al menos que así se indique en la Licencia o se haya comunicado a la Policía Municipal y haya concedido el correspondiente permiso.
- 8.- Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los condicionantes municipales y como máximo por semicalzadas adecuando la señalización viaria a estas circunstancias.

### **7.2. TRAZADO POR ZONAS RURALES O SIMILARES**

Serán de aplicación los apartados anteriores: 1.1, 1.2, 1.3 y 1.5.

De forma general en las vallas se colocarán en algún lugar visible placa o cartel que indique el nombre o razón social del titular de la licencia, su dirección, teléfono, número de la misma, fecha de inicio y terminación, tipo de obra y localización.



---

## **DOCUMENTO III**

**PLANOS**

---



## **DOCUMENTO III**

### **PLANOS**

#### **PLANO DE SITUACIÓN.**

GN-CL/BE-000-SIT-D-001      Hoja 1 de 1    Plano de situación.

#### **ESQUEMA GENERAL DE LÍNEA.**

GN-CL/BE-000-EGL-D-001      Hoja 1 de 1    Esquema general de línea.

#### **PLANO DE TRAZADO.**

GN-CL/BE-000-TG-B-001	Hoja 1 de 1	Trazado General
GN-CL/BE-000-PL-B-001	Hoja 1 de 3	Trazado – Plantas 1 y 2
GN-CL/BE-000-PL-B-001	Hoja 2 de 3	Trazado – Plantas 3 y 4
GN-CL/BE-000-PL-B-001	Hoja 3 de 3	Trazado – Plantas 5 y 6



## DIBUJOS TIPO

NT-905 GN Parte 1	Hoja 2 a 3 de 4	Secciones de tipo de zanja
NT-905 GN Parte 2	Hoja 7 de 9	Modelo general de zanja
NT-905 GN Parte 3	Hoja 3 de 8	Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación.
NT-905 GN Parte 3	Hoja 7 de 8	Instalación de banda de señalización en canalizaciones de AP.
NT-905 GN Parte 4	Hoja 3 de 21	Cruces con accidentes naturales
NT-905 GN Parte 4	Hoja 14 a 18 de 21	Cruces con tubo de protección.
NT-905 GN Parte 7	Hoja 2 de 3	Criterios de ubicación de los hitos de señalización
EM-A23-E	Hoja 36 a 40 de 40	Protección catódica, equipos, materiales y pruebas en fábrica

**REDES Y ACOMETIDAS EN APA**  
**CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**  
**Sección tipo de pista**

**Pág. 2 de 4**

## **1. OBJETO**

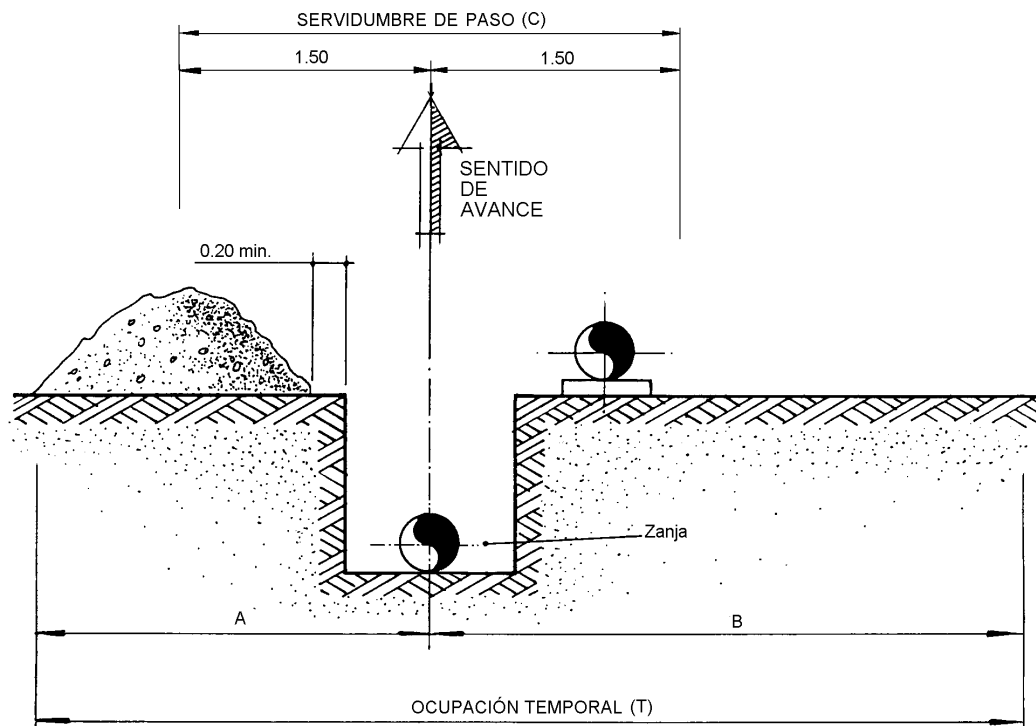
Esta norma tiene por objeto definir el modelo constructivo de obra civil a seguir en la construcción de zanjas tipo.

## **2. ALCANCE**

Esta norma es de aplicación en todo el ámbito de actuación de la Dirección General Comercial del Grupo Gas Natural, en adelante denominada GN.

## **3. MODELOS CONSTRUCTIVOS**

### **3.1. SECCIÓN TIPO**



**REDES Y ACOMETIDAS EN APA**  
**CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**  
**Sección tipo de pista**

**Pág. 3 de 4**

	DIÁMETRO NOMINAL	DISTANCIAS			
		A	B	T	C
PISTA NORMAL OCUPACIÓN TEMPORAL	$\varnothing \leq 14"$	3	7	10	3
	$\varnothing > 14"$	4	8	12	3

Todas las cotas en metros.

Excepcionalmente podrán preverse pistas de dimensiones inferiores de acuerdo con lo contemplado en la norma de referencia P-001

### **3.2. SERVIDUMBRE DE PASO ( C )**

Esta zona comporta:

- La ocupación del subsuelo por las canalizaciones.
- Derecho de paso de personal y ocupación temporal del terreno para atender la vigilancia, conservación y reparación de las instalaciones.
- Prohibición de arar o cavar a profundidad mayor a 50 cm.
- Prohibición de plantar árboles y arbustos de tallo alto.
- Prohibición de realizar obras o edificaciones sin permiso de la administración.

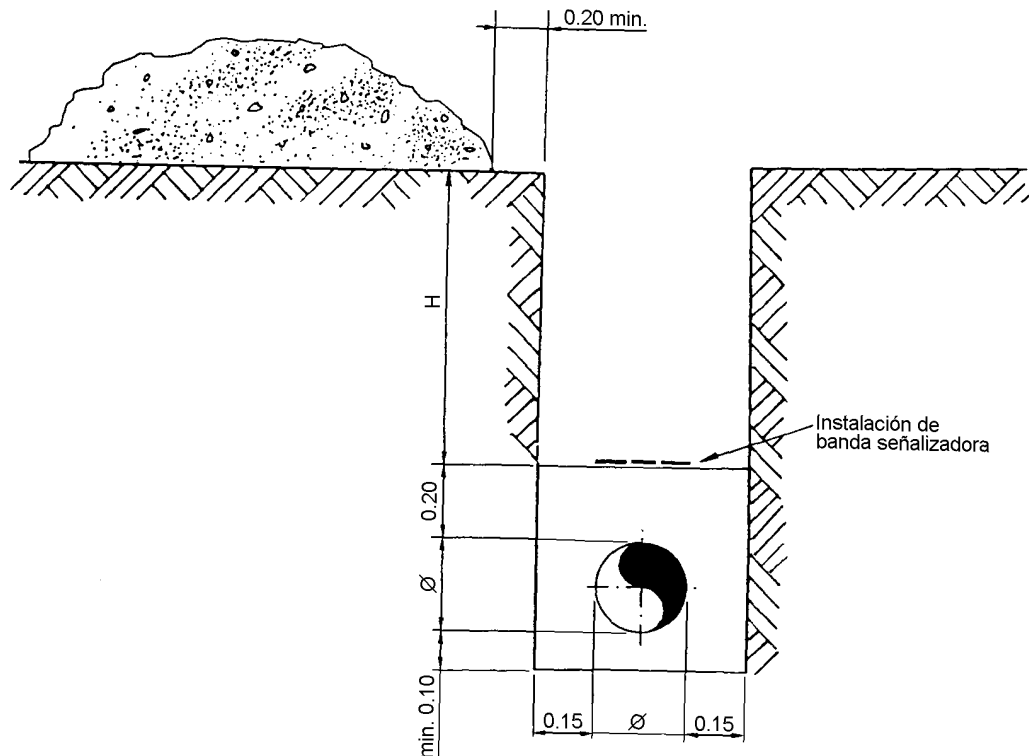
**Notas:** Las zonas definidas en este documento sólo son de aplicación en zona privada, previa obtención de la Autorización Administrativa y trámite de Expropiación o Mutuos acuerdos.

Los derechos de paso y ocupación temporal de los terrenos comportará la indemnización de los daños causados por la intervención.

REDES Y ACOMETIDAS EN APA  
CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL  
Apertura de zanja

Pág. 7 de 9

ANEXO A: MODELO GENERAL DE ZANJA



ZONA	H mínimo
Rural (rocosa)	0.60 m
Urbana bajo acera	0.80 m
Urbana bajo calzada	1.00 m
Zona rural con cultivo	1.00 m

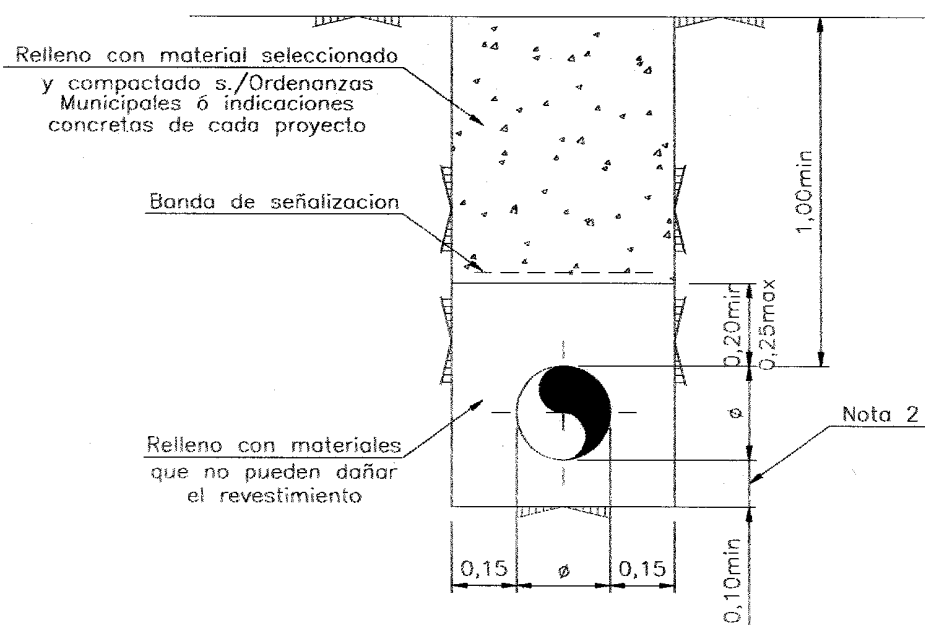
NOTAS:

- 1- Cotas en metros.
- 2- Cuando, a criterio del TRP, el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, no se excavarán los últimos 0,10 m.
- 3- Ø = Diámetro exterior del tubo revestido

**REDES Y ACOMETIDAS EN APA**  
**CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**  
**Relleno de zanja**

**Pág. 3 de 8**

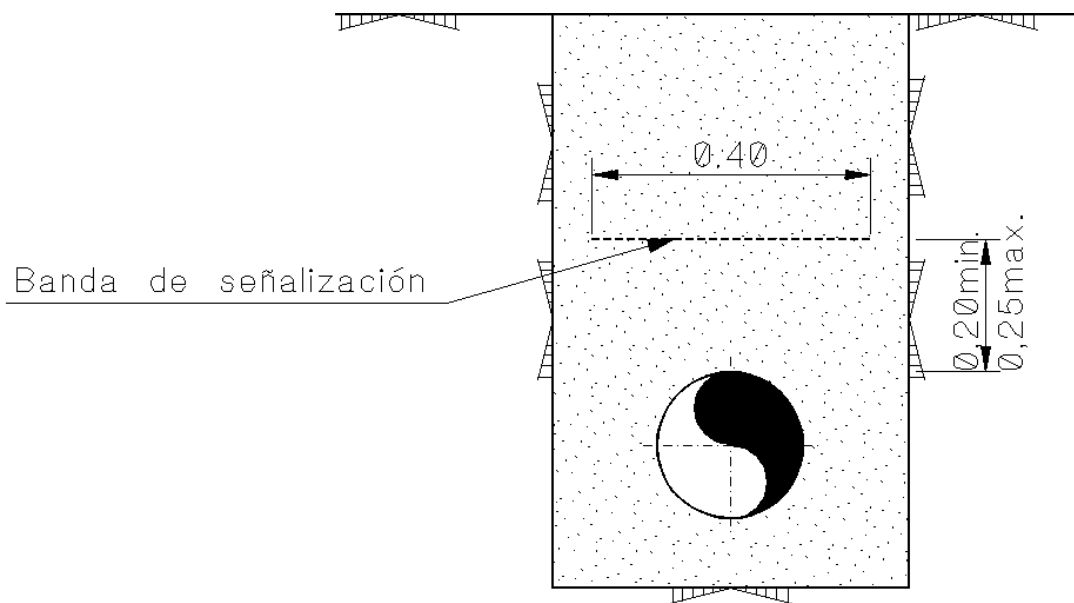
**4.1. Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación**



**NOTAS:**

- 1- Dimensiones en metros.
- 2- Cuando el fondo de la zanja no esté constituido por materiales que puedan dañar el revestimiento, la tubería irá apoyada directamente en el fondo de la zanja.
- 3- El asiento de la tubería será uniforme.
- 4- Las paredes laterales de la zanja estarán exentas de elementos punzantes que puedan perjudicar el revestimiento del tubo en su descenso al fondo de la zanja.
- 5-  $\varnothing$  = diámetro exterior del tubo revestido.
- 6- El relleno de 20 cm sobre la generatriz de la tubería se compactará con medios previamente aprobados por el supervisor de la obra.
- 7- Sobrepassando 0,20 m la generatriz superior del tubo, se compactará por capas de 0,20 m cada una, de forma que se alcance el grado de compactación solicitado. En cualquier caso deberá ajustarse a lo exigido por las Ordenanzas Municipales e indicaciones del proyecto.
- 8- En cada obra, se concretarán las indicaciones de grado de humedad y compactación precisas.

#### **4.5. Instalación de banda señalizadora**



- La banda se situará a una distancia mínima de 0,20 m sobre la generatriz superior del tubo, y a un un máximo de 0,25 m.
- El ancho de la banda será en todos los casos de 0,40 m.
- El color de la banda será amarillo.
- La banda de señalización cumplirá la NT-035-GN.



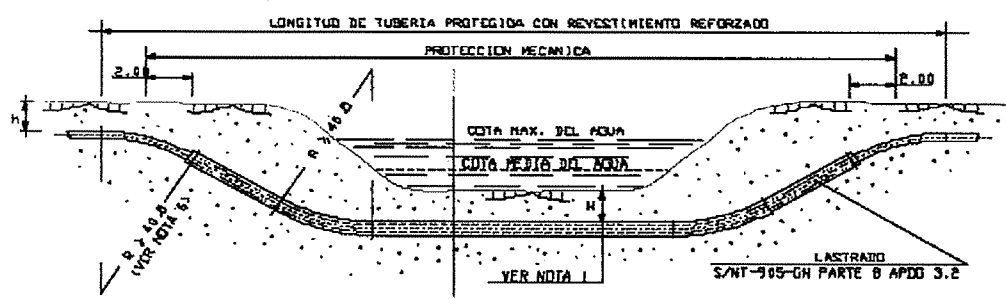
REDES Y ACOMETIDAS EN APA  
CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL

Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios

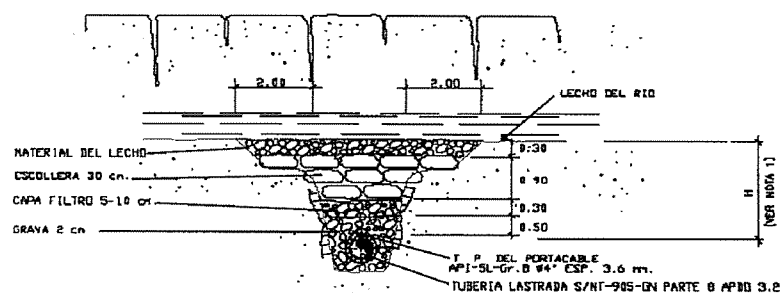
Pág. 3 de 21

3.1. Cruce con cursos de agua.

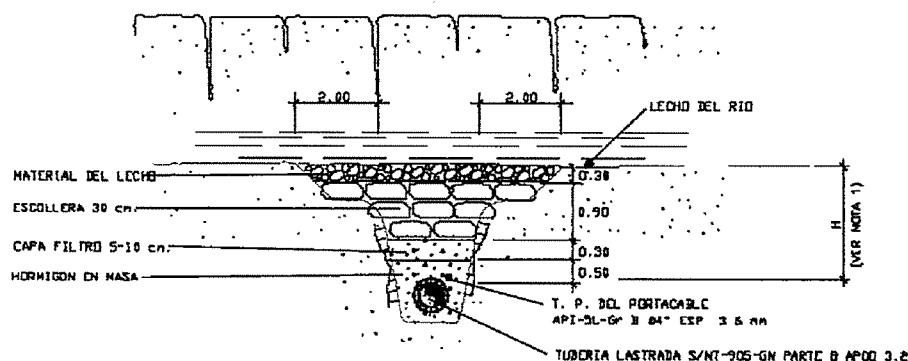
1.- CRUCE DE RIO, ARROYO, BARRANCO, RAMBLA, ETC.



CON LASTRADO CONCENTRICO. TIPO "A"



CON LASTRADO CONTINUO. TIPO "B"



**REDES Y ACOMETIDAS EN APA**  
**CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**

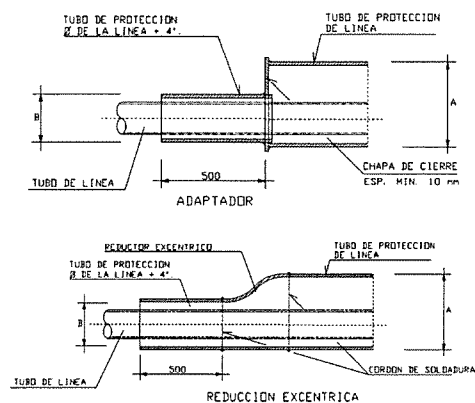
**Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios**

**Pág. 14 de 21**

**3.8. Cruces con tubo de protección. Dimensiones de tubos de protección y adaptadores**

DIÁMETRO NOMINAL DEL TUBO DE LÍNEA (pulgadas)	LONGITUDES DE PERFORACIÓN Y DIÁMETROS DEL TUBO DE PROTECCIÓN					DIMENSIONES "A" Y "B" DE ADAPTADOR O REDUCCIÓN CONCÉNTRICA									
						Ø TUBO DE PROTECCIÓN									
	L<20 (m)	20<L<35 (m)	35<L<55 (m)	55<L<80 (m)	L>80 (m)	12"		14"		16"		20"		24"	
						A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2						12"	6"	14"	6"	16"	6"	20"	6"	24"	6"
4								14"	8"	16"	8"	20"	8"	24"	8"
6	12" (1)	14" (1)	16" (2)									20"	10"	24"	10"
8				20" (3)										24"	12"
10	16"				24" (4)									24"	14"
12	18"		18" (2)												
14		20"												24"	18"
16		22"		22" (3)											

ESPESORES DEL TUBO DE PROTECCIÓN	
Ø (pulgadas)	e (mm)
6	
8	
10	4,8
12	5,6
14	
16	
18	
20	
22	
24	8,7



**NOTAS:**

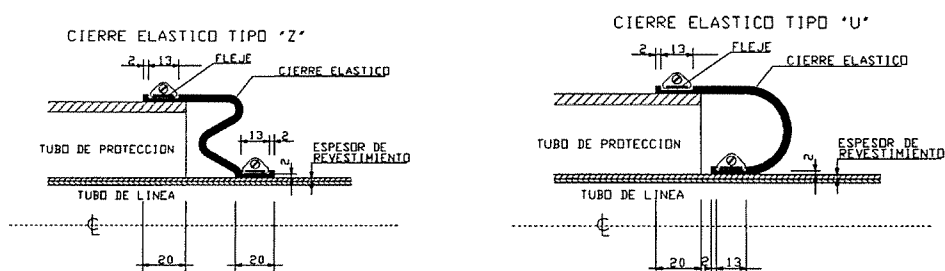
1. En caso de previsión de grandes bolos mezclados con tierra (conglomerados, brechas, pudings, etc.), estos diámetros serán: (1)= 16"; (2)= 20"; (3)= 24"; (4)= 32"
2. Los espesores señalados son validos para un acero de limite elástico igual o superior a 2460 kg/cm<sup>2</sup> y para las siguientes profundidades de enterramiento: ferrocarriles: 2 m ≤ h < 5 m para profundidades fuera de estos intervalos, se realizará un estudio especial.
3. En caso de ejecución a cielo abierto, se realizará una compactación mínima del 97% del proctor modificado, y el diámetro del tubo de protección será el menor de los correspondientes indicados en el cuadro.
4. El tubo de protección del portable será de Ø 4" API 5L-GR.B espec 3,6 mm. La longitud será la del tubo de protección de la línea mas 1,5 m a cada lado. Con preferencia, se instalara externamente, soldado al tubo de protección de la línea, previa aprobación del director de obra.
5. Se utilizara reducción excéntrica o adaptador según criterio que establezca el proyecto.

**REDES Y ACOMETIDAS EN APA**  
**CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**

**Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios**

**Pág. 15 de 21**

**3.9. Cruces con tubo de protección. Cierres elásticos y separadores**



**COTAS EN CENTÍMETROS**

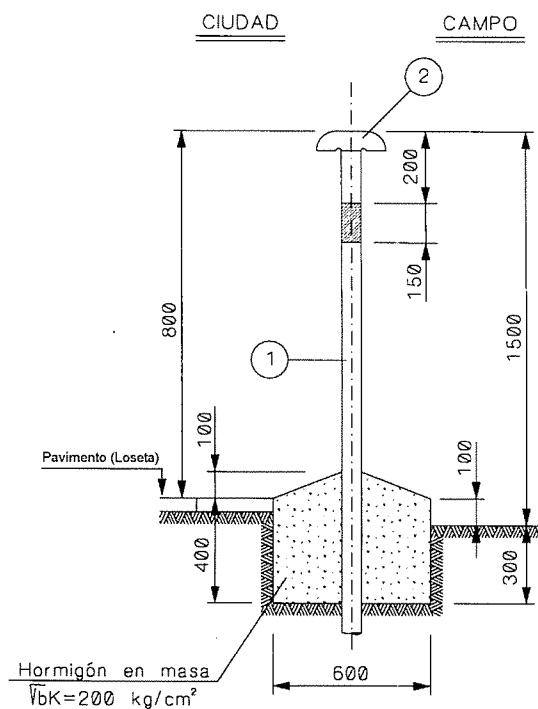
TUBO DE LÍNEA (pulgadas)	CIERRES Y SEPARADORES							
	CIERRES CON ADAPTADOR	CIERRES DE VAINA SIN ADAPTADOR						SEPARADORES
		Ø12"	Ø14"	Ø16"	Ø18"	Ø20"	Ø22"	Ø24"
2	2"x 6"							
4	4"x 8"	4"x12"						
6	6"x 10"	6"x12"	6"x14"	6"x16"				
8	8"x 12"		8"x14"	8"x16"		8"x20"		
10	10"x14"			10"x16"		10"x20"		
12	---				12"x18"	12"x20"		12"x24"
14	14"x18"					14"x20"		
16	---						16"x22"	16"x24"
								20"x16"

**NOTAS:**

- Las dimensiones serán las del fabricante, excepto las marcadas como fijas en el presente dibujo tipo.
- El material será una mezcla de goma resistente a los hidrocarburos, a los agentes atmosféricos y a los terrenos ácidos o alcalinos, debiendo cumplir las siguientes características:
  - peso específico 1,1 a 1,2 Kg/dm<sup>3</sup> (ASTM-D.412)
  - elasticidad y rotura min. 25% (ASTM-D.412)
  - dureza Shore a 60 ± 5 (ASTM-D.2240-64T)
- Los cierres se fijaran a las tuberías mediante abrazaderas de acero inoxidable.

### 3.10. Respiraderos

#### 3.10.1. Respiradero sin poste indicador



#### Cotas en milímetros

1. Tubo hierro negro DN 3"
2. Respiradero doble curvo DN 3"

La unión del respiradero con el tubo hierro negro la realizará el contratista con puntos de soldadura.

El conjunto deberá pintarse s/especificación Pintura PROCEDIMIENTOS P-0401 y P-0402

La franja indicativa de presión será del siguiente color: ROJO



Las tonalidades de los colores base, serán según la norma UNE indicada en P-0402.

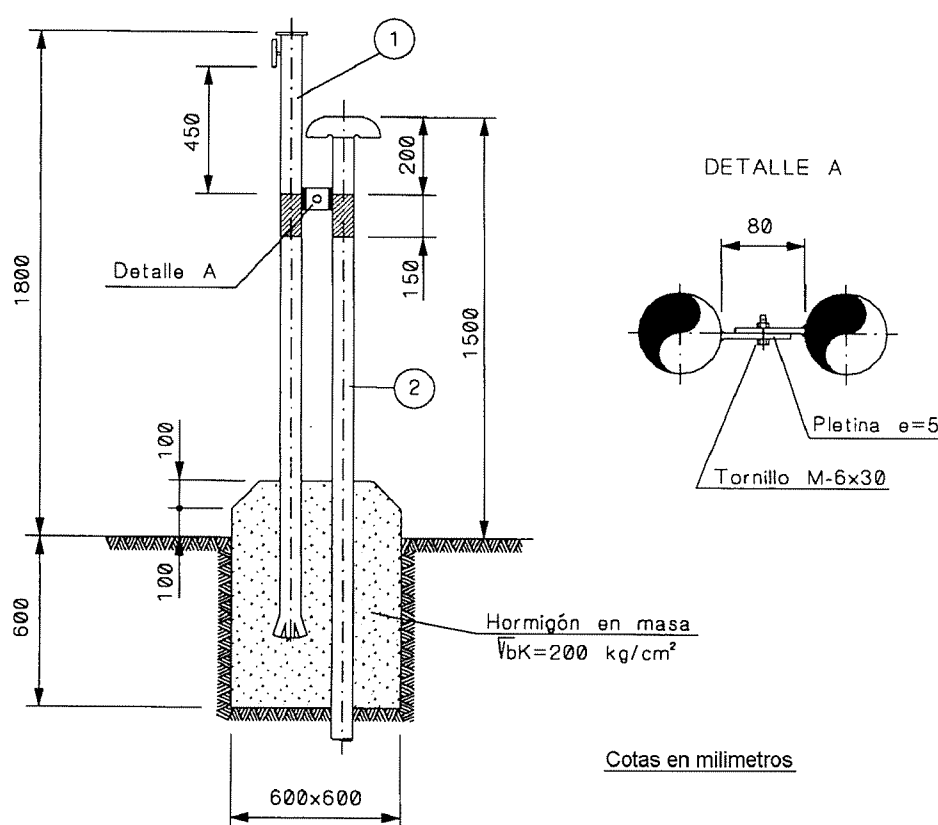
La procedencia del material será según se indica en la lista de materiales del proyecto.

REDES Y ACOMETIDAS EN APA  
CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL

Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros  
servicios

Pág. 17 de 21

3.10.2. Respiraderos en campo y poste indicador



NOTAS

1. Poste indicador
2. Respiradero curvo, según el apartado 3.10.1

El conjunto deberá pintarse según especificación Pintura PROCEDIMIENTOS P-0401 y P-0402.

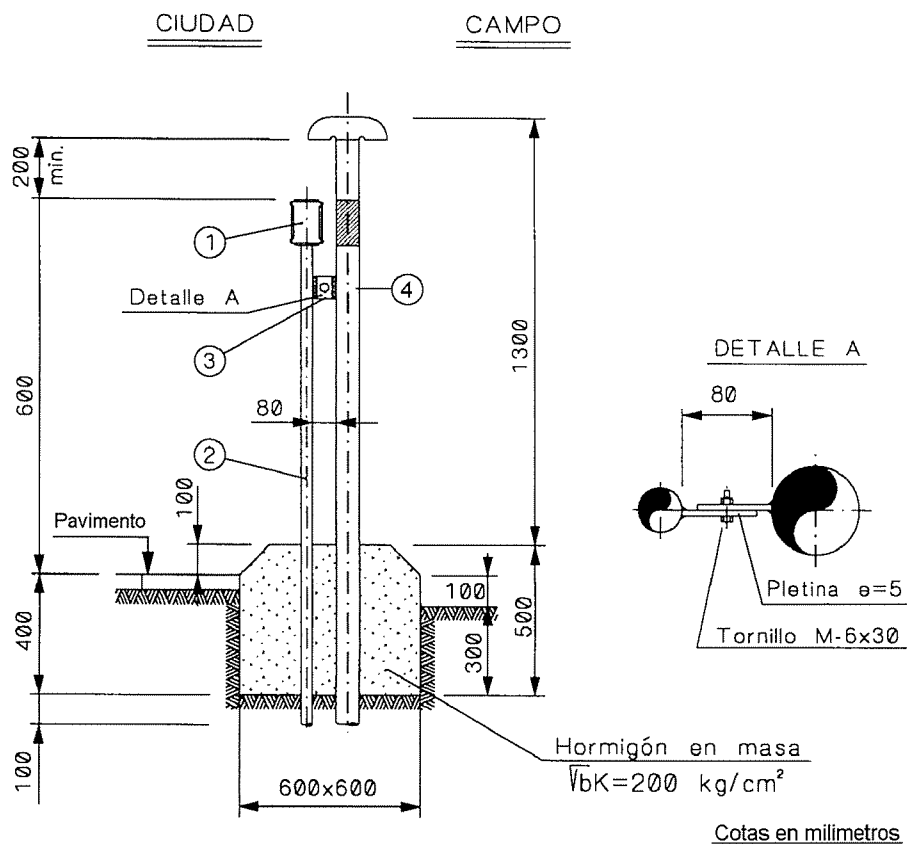
La procedencia del material será según se indica en la lista de materiales del proyecto.

**REDES Y ACOMETIDAS EN APA**  
**CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL**

**Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios**

**Pág. 18 de 21**

**3.10.3. Toma de potencial y respiradero**



1. Caja de potencial
2. Tubo hierro negro  $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ "
3. Fijación
4. Respiradero curvo según el apartado 3.10.1. Además:
  - La soldadura del cable de conexión será aluminotérmica
  - Los tubos aéreos se protegerán mediante pintura según procedimiento P-0401, P-0402
  - Los tubos enterrados se protegerán mediante cinta anticorrosión.
  - Para conexión de los cables en la caja de toma de potencial ver norma
  - En este tipo de montaje, no será necesario pintar la franja indicadora de presión en la caña de la Toma de Potencial.

## **1. OBJETO**

Esta norma tiene por objeto establecer los criterios para la ubicación de los hitos de señalización de redes y acometidas en Alta Presión A.

## **2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Esta norma es de aplicación en todo el ámbito de actuación de la Dirección General Comercial del Grupo Gas Natural, en adelante denominada GN.

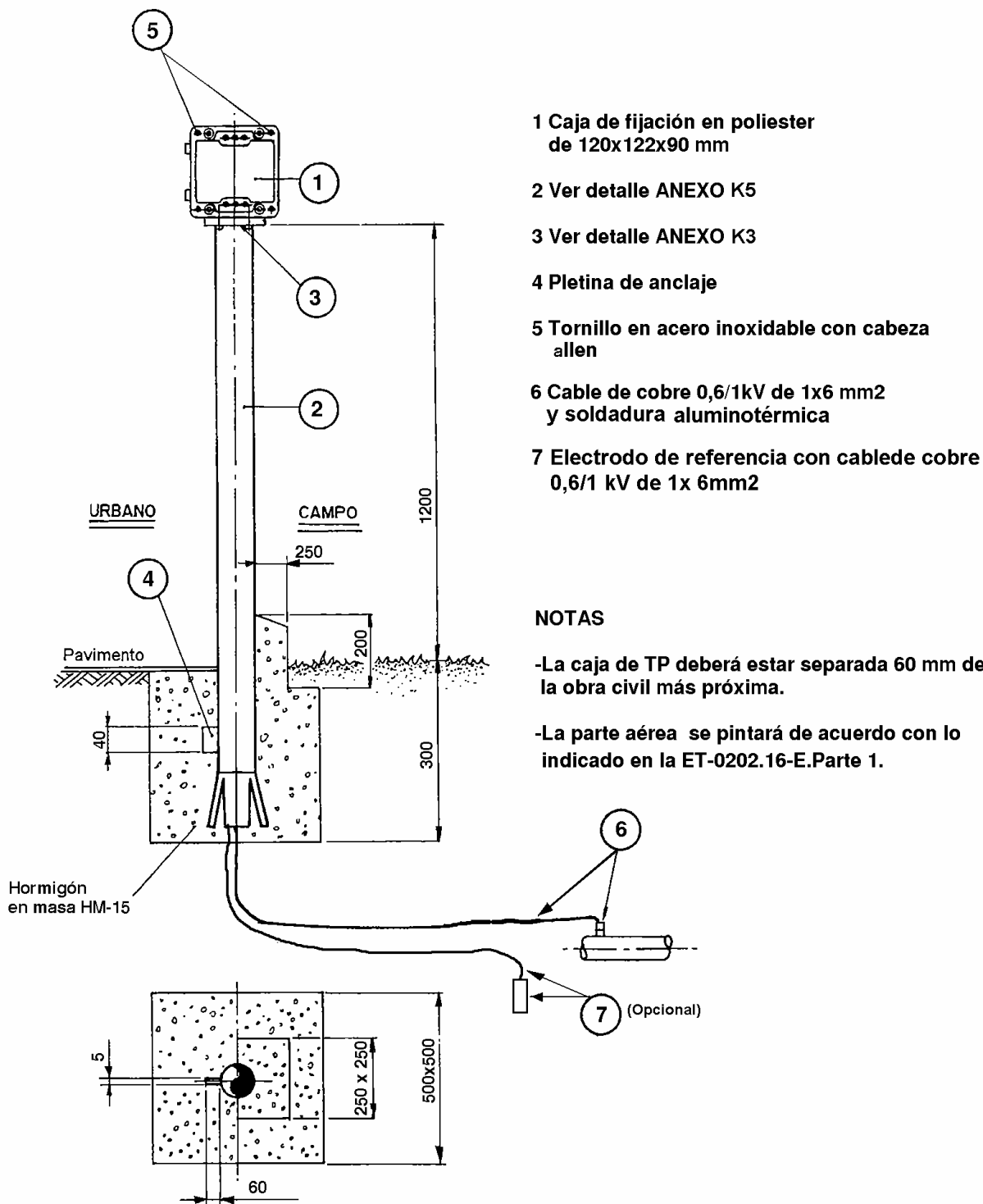
## **3. CRITERIOS**

En trazados en zonas rurales se pondrán hitos de señalización con los siguientes criterios:

- En la intersección de las tangentes en todos los puntos de cambio de dirección.
- Desde un hito ha de observarse el anterior
- En tramos rectos la distancia máxima entre hitos no debe superar los 200 m.
- Dentro de la zona de servidumbre del gasoducto, el hito debe colocarse, salvo imposibilidad, sobre la generatriz del tubo, de forma estable y visible.
- Los hitos se construirán de acuerdo con los documentos N-004, N-090 o DM-07-NT, según los casos.

**ANEXO K: TP Y TPE AÉREAS**

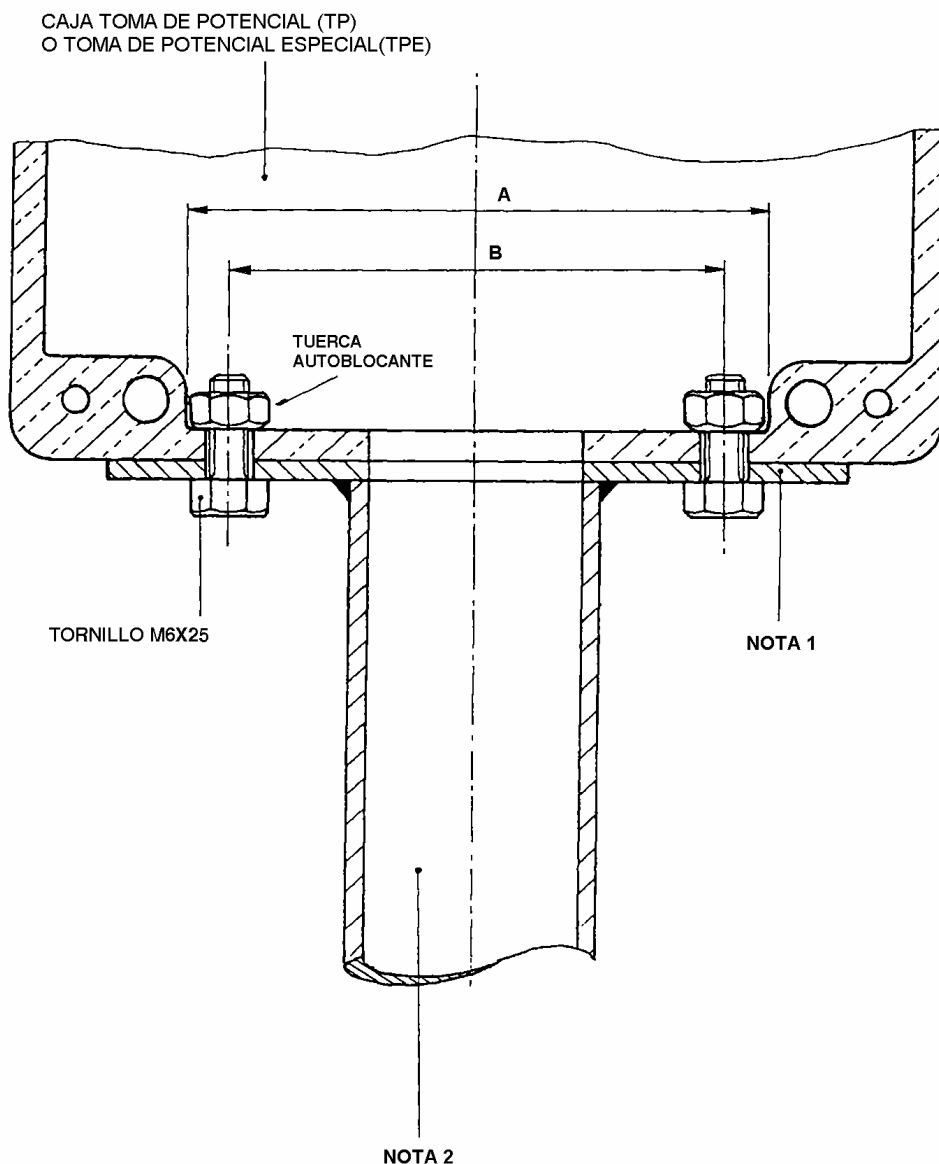
**K1.-CONJUNTO DE INSTALACIÓN TP**







### K3.-DETALLE DE FIJACIÓN DE LA TP O TPE AL SOPORTE



#### DIMENSIONES

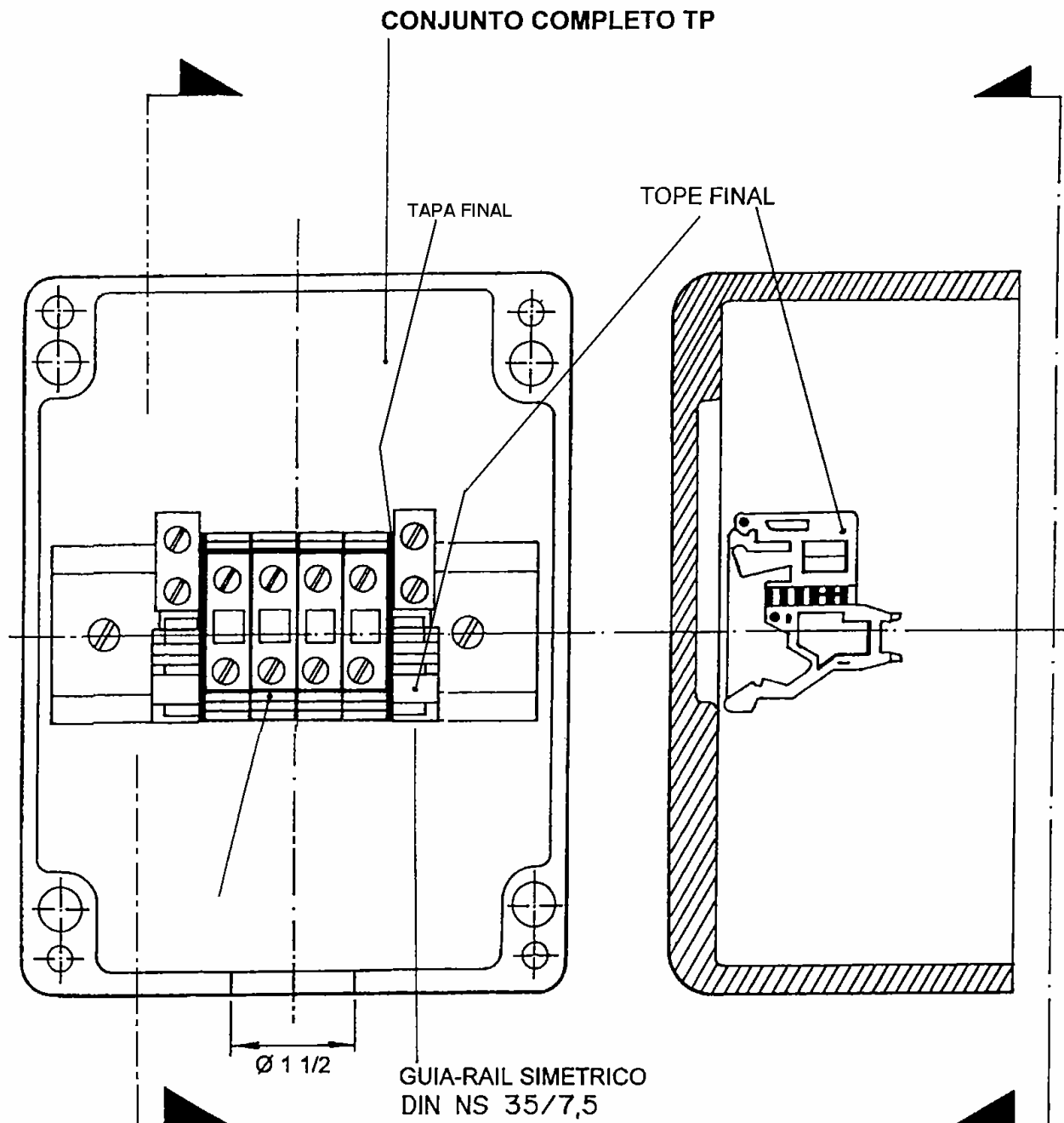
Para TP y TPE(circuito simple) A = 90 mm  
B = 80 mm

Para TPE(circuito doble) A = 180 mm  
B = 165 mm

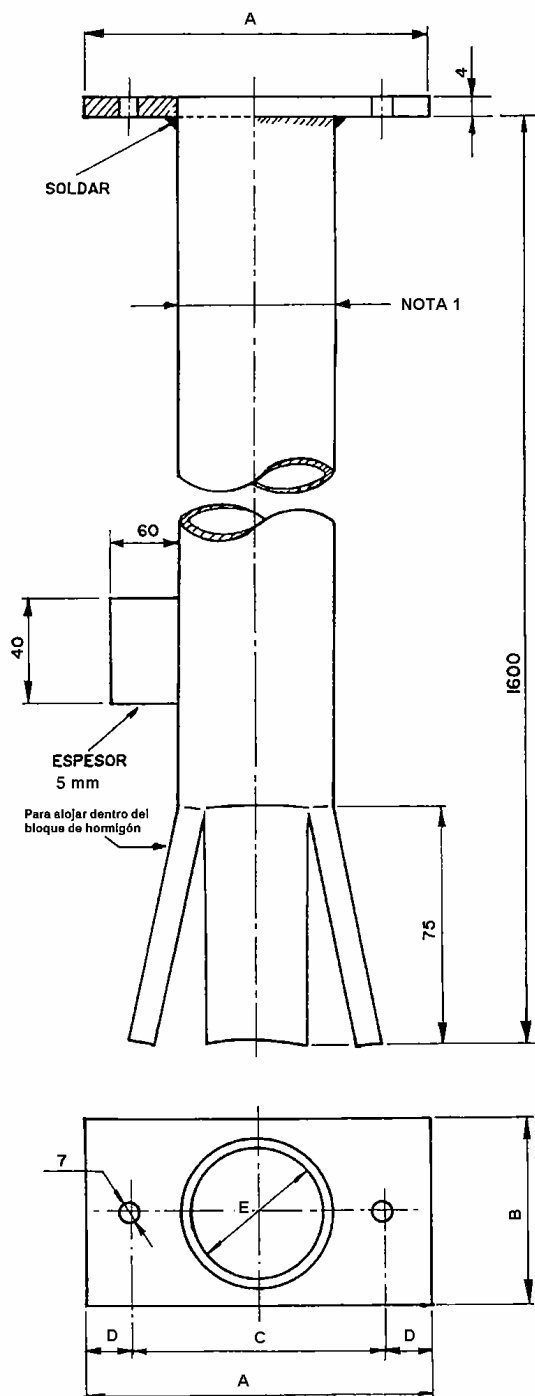
#### NOTAS

- 1.- Para TP y TPE(circuito simple): Chapa de 110x60 y espesor de 4 mm  
Para TPE (circuito doble): Chapa de 225x60 y espesor de 4 mm
- 2.- Para TP y TPE(circuito simple): Tubo de 1 1/2" de diámetro  
Para TPE (circuito doble): Tubo de 2 1/2" de diámetro

**K4.-DETALLE INTERIOR CONEXIONES DE LA TP**



### K5.-DETALLE DEL SOPORTE DE LA TP Y TPE



DIMENSIONES	A	B	C	D	E
TP y TPE(circuito simple)	110	60	80	15	41
TPE(doble circuito)	225	90	165	30	68

#### NOTAS

- 1.- Para TP y TPE(circuito simple): Tubo de acero de 1 1/2" de diámetro y espesor mínimo 3 mm
- Para TPE(circuito doble): Tubo de acero de 2 1/2" de diámetro y espesor mínimo 3,6 mm

---

## **DOCUMENTO IV**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

---



## DOCUMENTO IV

# PLIEGO DE CONDICIONES ARMARIO DE REGULACIÓN

### INDICE:

#### APARTADO I :CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS

I.1. OBJETO .....	3
I.2. CONTRATO .....	3
I.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
I.4. SEGUROS.....	4
I.5. GARANTÍAS .....	5
I.6. RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	5
I.8. JURISDICCIÓN .....	6

#### APARTADO II: OBRA MECÁNICA

II.1. OBJETO .....	1
II.2. ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	1
II.3.- CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	1
II.4. CRITERIOS DE DISPOSICIÓN Y OPERATIVIDAD .....	2
II.5.-DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.....	2
II.5.1.FILTRO .....	2
II.5.2.-REGULACIÓN DE PRESIÓN .....	4
II.5.2.VÁLVULA DE SEGURIDAD (VIS) .....	5
II.5.3.-VÁLVULA DE ALIVIO (VES).....	6
II.5.4.-CONTADORES.....	6
II.6. TUBERÍAS Y ACCESORIOS .....	8
II.7. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE .....	9
II.8. PINTURA.....	10
II.9. PRUEBAS Y CONTROLES .....	10
II.10.PUESTA EN MARCHA.....	12
II.11.DOCUMENTACIÓN .....	13
II.12.GARANTÍAS .....	14



**APARTADO I**  
**CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS**



## **I.1.- OBJETO.**

El objeto de este pliego de condiciones es definir las características técnicas y el alcance de los suministros, prefabricación, pruebas, construcción y montaje de la Estación de Regulación y Medida de gas natural que GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A., tiene previsto construir y que es objeto de este proyecto.

## **I.2.- CONTRATO.**

La adjudicación de los trabajos de ejecución de este proyecto se realizará mediante contrato y condiciones administrativas establecidas por GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A. que actúa como propietaria y adjudicataria del mismo.

En el citado contrato quedarán establecidos los correspondientes compromisos económicos, administrativos, comerciales y particulares que competen al mismo.

GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A. establecerá en su momento la persona o entidad responsable de la correcta interpretación y ejecución de este proyecto, la cual será responsable de la Dirección y Control de Obra correspondiente. La Dirección de Obra estará en contacto con el autor del proyecto, comunicándole en todo momento aquellas alteraciones o discrepancias que pudieran alterar el mismo, quedando a la espera de la pertinente autorización por escrito.

El contratista dispondrá del personal y medios adecuados para la ejecución de los trabajos contractualmente adjudicados. Dichos medios estarán asignados a la obra y permanecerán en ella mientras no estén terminados los trabajos a que hayan sido dedicados.

El contratista aportará todo el equipo auxiliar necesario, herramientas y equipos de verificación y control para la ejecución de todas las pruebas.

Durante el transcurso de la obra el contratista presentará todos los meses la relación nominal de los trabajadores y los justificantes mensuales de cotización a la Seguridad Social.

## **I.3.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El contratista se atenderá a las disposiciones contenidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud que figura como anexo del presente proyecto, el cual ha sido redactado a tenor de las disposiciones contenidas en el RD 1627/97 de 24 de octubre, comprometiéndose a cumplir todas las medidas y condiciones en él contenidas y a cumplir y hacer cumplir los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos





Laborales. Antes del comienzo de las obras el contratista hará llegar a la Dirección Facultativa de la obra el Plan de Seguridad y comunicará el nombre de la persona encargada de su ejecución, la cual deberá estar habitualmente en la obra.

La obra dispondrá del material de primeros auxilios indicado. Cualquier incidencia que necesite asistencia facultativa deberá ser reflejado en el libro de incidencias y comunicado en un informe, en que se indique el nombre del accidentado, la descripción del accidente y las causas del mismo así como las medidas adoptadas para evitar su repetición.

De acuerdo con el apartado 15 del anexo 4 del RD antes mencionado, la obra dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos, duchas y vestuarios propios. Todos los operarios dispondrán de los elementos de seguridad de protección individual necesarios, como cascos, calzado protector, ropa de trabajo, gafas, cinturones de seguridad, etc.

El incumplimiento de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra dará derecho a penalizar al contratista con retenciones y retracciones hasta el límite del presupuesto del Plan.

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, si el coordinador en materia de seguridad, o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase el incumplimiento de las medidas de seguridad prescritas, advertirá de ello al contratista, dejando constancia en el Libro de Incidencias de la obra y quedando facultado para que, en caso de riesgo grave e inminente para la salud de los trabajadores, disponer de la paralización de los trabajos, y en su caso de la totalidad de la obra, dando cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente.

#### **I.4.- SEGUROS.**

El contratista dispondrá de un Seguro a Todo Riesgo de Construcción y Montaje con Responsabilidad Civil, siendo único responsable de los posibles daños y perjuicios causados que, como consecuencia de los trabajos contratados, puedan producirse al personal, instalaciones o terceras personas.

El seguro cubrirá asimismo los daños o pérdidas a bienes asegurados como consecuencia de defectos del material, errores de diseño supervisión y/o montaje, pruebas y/o mantenimiento imputables a él mismo o a los fabricantes y montadores de los trabajos a él contratados.



Los límites de las indemnizaciones y los plazos de vigencia de los seguros vendrán indicados en el Contrato a suscribir entre GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A. y el contratista.

### **I.5.- GARANTÍAS.**

El contratista garantiza la calidad de las obras objeto de este proyecto y de todas y cada una de sus partes y materiales, de forma que, tanto aquellas como estos, se adecuen a las características y especificaciones definidas en los documentos contractuales y en las normas oficiales aplicables vigentes, garantizando también que están libres de defectos o fallos de diseño, de materiales, de fabricación y de montaje. La garantía comenzará a contar desde la Recepción Provisional positiva de las obras. El valor, plazo de la garantía, avales y exclusiones serán las expresadas en el contrato de ejecución.

### **I.6.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.**

Quince días antes de la finalización de los trabajos el contratista hará llegar a la Dirección de la Obra un escrito indicando tal extremo y solicitando la Recepción de la Obra en su totalidad, aportando los siguientes documentos:

- ☐ Certificados de materiales y protocolos de ensayos efectuados por los fabricantes, junto con la aceptación del constructor, su sello y firma.
- ☐ Certificados de ensayos mecánicos.
- ☐ Placas radiográficas del 100% de las soldaduras debidamente identificadas en los planos de montaje.
- ☐ Protocolo de pruebas hidráulicas.
- ☐ Planos y documentos de la construcción debidamente aprobados por la Dirección Facultativa.
- ☐ Certificados de seguridad intrínseca de los separadores galvánicos y del grado de protección de los instrumentos y equipos eléctricos situados en la zona de gas.
- ☐ Catálogos y documentación de los fabricantes de los equipos.
- ☐ Libros finales.

Posteriormente se fijará un día para llevar a cabo la revisión correspondiente. Si el estado y la ejecución de los trabajos fueran satisfactorios se extenderá por duplicado el correspondiente acta de Recepción Provisional. Si por el contrario el resultado no fuera



satisfactorio, se extenderá igualmente un acta, en el que se dejará constancia de los defectos y del plazo en que deberán ser subsanados.

Tales pruebas se repetirán tantas veces como sea necesario hasta que el resultado sea el adecuado. Los nuevos plazos no modificarán la fecha de terminación contractual y los gastos que ocasiones serán a cargo del contratista.

En el caso que las demoras del contratista superen la fecha de terminación prevista de la obra, la propiedad se reserva el derecho de encargar la ejecución de las mismas a un tercero, repercutiendo el importe de los mismos de los pagos pendientes al contratista o de la ejecución del aval correspondiente.

### **I.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

Transcurrido un año a partir de la Recepción Provisional positiva de los trabajos se procederá a la Recepción Definitiva de los mismos.

El día fijado se procederá a comprobar el estado de las obras y comprobar si cumplen las condiciones exigidas. En caso afirmativo se extenderá por duplicado el correspondiente acta de Recepción Definitiva.

Si en el Acta de Recepción Definitiva se recogiera alguna inconformidad, deberán figurar en ella los defectos observados y el plazo concedido para solventarlos. Si una vez transcurrido el plazo el contratista no lo hubiera llevado a cabo, la propiedad queda facultada para obtener la oportuna indemnización de daños y perjuicios, ejecutar las garantías establecidas y encargar a un tercero la corrección de los defectos o faltas observadas.

### **I.8.- JURISDICCIÓN.**

En caso de discrepancia en la interpretación de algún punto del Proyecto o Contrato, entre el contratista y GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A., ambas partes procuraran nombrar un árbitro para resolver el conflicto.

Para el caso de que las partes deseen someter el conflicto a la interpretación de los Tribunales de Justicia, renunciarán a su propio fuero, sometiéndose a la jurisdicción de los Juzgados y tribunales indicados en el contrato suscrito entre ambos. En el caso que en el mismo no estuviera reflejado, en los más cercanos al domicilio del contratante.

**APARTADO II**  
**OBRA MECÁNICA**



## **II.1.- OBJETO.**

El objeto de esta especificación técnica es el de definir las características y requerimientos mínimos para la prefabricación, montaje, ensayos, pruebas y puesta en marcha de todos los componentes de la Estación de Regulación y Medida de gas natural objeto de este proyecto.

## **II.2.- ALCANCE DEL SUMINISTRO.**

La cantidad y extensión del suministro alcanza a los equipos, tuberías, válvulas y accesorios necesarios, según se reflejan en los planos del proyecto y en la memoria y mediciones del mismo. Se considera incluido el suministro, montaje, construcción, inspección, pruebas para la puesta en servicio definitiva de la instalación.

Las especificaciones de los materiales objeto del mismo quedan reflejadas en los distintos apartados que se relacionan a continuación.

## **II.3.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Los materiales, tuberías, accesorios y elementos auxiliares que componen la instalación se atenderán a las características de resistencia mecánica de la instalación, que según define la norma UNE 1 9-002 para la categoría 1, corresponde a PN 2II.5.

Los accesorios y elementos auxiliares serán normalmente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra.

Tanto los accesorios como los elementos auxiliares, aún cuando no sean de acero, se ajustarán preferentemente a las normas UNE o, en su defecto, a normas de reconocido prestigio que definan sus principales características, así como a las pruebas que deban someterse. En todo caso los accesorios y elementos auxiliares deberán ser capaces de resistir la misma presión para la que ha sido proyectada la acometida en la que se encuentran instalados.

Los estándares dimensionales para tubería y accesorios aplicables al material cubierto por este Pliego de Condiciones serán los establecidos en las normas ANSI B 36.10 y las especificaciones de calidad correspondientes a ASTM A 106 grado B y los accesorios para soldar serán siempre ANSI B 16.9 material según ASTM A 234 WPB, los accesorios forjados serán siempre según ANSI 3 16.11 serie 2000# - 3000# material según ASTM A 105 "socket-weld o roscas NPT, y las bridas conforme a la normas DIN 2634 y DIN 2635,



debiéndose contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la Obra para la inclusión de cualquier otro componente no especificado o de especificación equivalente.

Los materiales a utilizar estarán de acuerdo a lo definido en los planos que se adjuntan, las especificaciones del proyecto y la normativa de aplicación del grupo gas natural.

Todos los materiales deberán disponer de los correspondientes certificados de calidad y homologaciones firmadas y selladas por los fabricantes.

Todas las uniones soldadas deberán ser radiografiadas o ensayadas por líquidos penetrantes o partículas magnéticas en un porcentaje del 100% por una ENICRE.

Las soldaduras se realizarán por soldadores homologados, debiendo aportar previamente el procedimiento de soldadura a utilizar para su aprobación.

## **II.4.- CRITERIOS DE DISPOSICIÓN Y OPERATIVIDAD.**

En general todos los componentes de la instalación han sido dispuestos tratando de conseguir un compromiso entre la compacidad y la provisión de espacios suficientes para facilitar un buen acceso a los mismos, tanto para las operaciones de explotación y mantenimiento, como para su eventual desmontaje y reposición.

Todas las operaciones podrán ser realizadas desde el nivel del suelo y procurando siempre un camino de escape de emergencia suficiente para el operario que tenga que actuar sobre los distintos equipos con la estación en régimen de operación.

## **II.5.- DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.**

### **II.5.1.- FILTRO.**

Los filtros serán cilíndricos para gas, verticales, de cartucho, con las conexiones obligadas de las líneas principales y de las dimensiones que se indican en el apartado de mediciones.

Las conexiones se realizarán mediante bridas DIN 2635 PN 40.

El filtro estará construido de acuerdo con el código de construcción ASME VIII Div. 1 y 2 o equivalente, acompañado de la correspondiente acreditación de Aparatos a Presión del



Ministerio de Industria<sup>1</sup> certificado de homologación del prototipo, de prueba hidráulica y de control radiográfico del 100% de las soldaduras.

El rendimiento evaluado en materia retenida en función de la granulometría será:

- ❑ 98% para 5 micras (polvo).
- ❑ 100% para 20 micras (agua).

La pérdida de carga máxima a considerar entre bridas a la presión de entrada máxima y caudal mínimo no superará las siguientes cifras:

- ❑ 0,1 bar con cartucho limpio.
- ❑ 0,5 bar con cartucho colmatado.

La pérdida de carga máxima, establecida en las condiciones de presión mínima de 5 bar efectivos y caudal máximo con filtro nuevo, deberá ser inferior a 0,1 bar.

Para la recogida de las partículas gruesas y polvo, el filtro deberá de tener un volumen de almacenamiento mínimo de  $2 \text{ cm}^3/\text{Nm}^3$  de la capacidad horaria máxima de la línea.

El elemento filtrante ha de ser capaz de resistir una presión diferencial de 3 bar, como mínimo sin sufrir ningún daño.

Los filtros llevarán marcada la dirección de flujo.

La superficie del elemento filtrante será tal que la velocidad máxima de paso de gas en el interior del filtro no sea superior a  $0,4 + 0,5 \text{ m/s cm}^2$ .

Los filtros estarán equipados con un dispositivo para medir la pérdida de carga en el mismo, con un nivel de resistencia mecánica adecuado a la presión de diseño del resto de la instalación, provisto de válvula de esfera de  $\varnothing \frac{1}{2}$ " rosca NPT. La escala estará diferenciada con dos colores y dispondrá de puntero de arrastre.

En la parte inferior el filtro dispondrá de una conexión de  $\varnothing 1$ " para facilitar su limpieza y purga, la cual quedará asegurada por un tapón o doble válvula, en caso de que la salida este conducida al exterior, para evitar las aperturas accidentales.



## **II.5.2.REGULACIÓN DE PRESIÓN.**

Incluye los conjuntos de regulación de la presión de entrada y estabilización de la de salida, incluidos los elementos de seguridad correspondientes. Irá situado uno en cada línea y dispondrá de los siguientes elementos:

- ❑ Válvula de interceptación de seguridad (VIS).
- ❑ Regulador monitor de vigilancia.
- ❑ Regulador principal activo.
- ❑ Válvula de alivio (VES).
- ❑ Línea de evacuación a la atmósfera.

Los equipos estarán contruidos en fundición o acero, con características de resistencia mecánica equivalentes a las del filtro.

La finalidad del regulador principal es la de reducir la presión de entrada del gas a la ERM a valores preestablecidos que permitan el buen funcionamiento de los equipos de utilización y estabilizar la presión para facilitar la medida.

El regulador estará contruido en acero o material de características equivalentes, con los mismos criterios de resistencia mecánica establecidos para el filtro en el capítulo anterior.

Para el cálculo de los mismos se ha tenido en cuenta como capacidad máxima el 70 % de su capacidad nominal según su valor Cg facilitado por el fabricante.

La precisión de regulación será como mínimo de + 5% de la presión de tarado, para una gama de caudales comprendidos entre el 5% y el 100% del caudal nominal. El aumento de la presión de salida no excederá del 10% de la presión de trabajo.

En caso de se le incorpore un dispositivo de seguridad (VIS) por máxima y mínima, todos los elementos de este serán independientes de los de regulación. En posición cerrada, el regulador será completamente estanco.

El regulador monitor asegurará automáticamente, en caso de fallo del regulador principal, una presión de salida en la línea constante y algo superior a la normal (5%), de forma que en funcionamiento normal se mantenga el obturador en posición abierta.

Entre el regulador principal y el monitor no existirá ninguna válvula. La disposición de los mismos dependerá de que sean de acción directa o pilotada.





El regulador monitor entrará en funcionamiento en caso de fallo en posición abierto del regulador principal y su forma de respuesta es tal que no permitirá que la presión suba por encima del 5% ni baje del 3 % del punto de consigna del regulador principal (Rango de protección +5% -3%)

El nivel acústico no superará 85 dB(A) en las máximas condiciones de trabajo, debiéndose tomar para ello todas medidas de aislamiento necesarias.

Desde el punto de toma de presión, aguas abajo del regulador principal, se conducirá el gas a los pilotos a través de un tubing de acero inoxidable 8/10, calidad AISI 316 o equivalente, con una dureza inferior a R-80, de 10 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor. La distancia de las tomas de presión a los pilotos de los reguladores no será inferior a  $4 \times D$  y no existirá ningún accesorio o cambio de dirección o reducción que pueda producir alteración en el flujo del gas.

La entrada de gas a los pilotos no dispondrá de ningún dispositivo de aislamiento e irá precedida de un filtro de características adecuadas.

### **II.5.3.- VÁLVULA DE SEGURIDAD (VIS).**

La finalidad de esta válvula es la de cortar la circulación del gas cuando la presión de salida del regulador principal alcanza unos valores preestablecidos, tanto por máxima como por mínima.

Estará colocada antes del equipo de regulación, o incorporada al mismo, con órganos de maniobra independientes.

Estará equipada con dispositivos de cierre por exceso y/o defecto de presión de salida del regulador.

El campo de regulación será tal que permita ajustar los cierres a valores de presión acordes con los de trabajo establecido.

El sistema de montaje de la válvula de seguridad estará diseñado de forma que no exista ningún dispositivo de cierre entre la salida del regulador principal y la toma de presión.

El rearme se efectuará únicamente de forma manual.

La precisión de funcionamiento de equipo considerado deberá ser del + 10% del valor preestablecido.



#### **II.5.4.- VÁLVULA DE ALIVIO (VES).**

Esta válvula ha sido prevista a fin de evitar sobrepresiones que puedan producirse a la salida de la línea de regulación, debido a eventuales fallos de funcionamiento en los equipos y en la VIS.

Las bases de cálculo para la selección de la válvula son las siguientes

Caudal de evacuación:	5% del caudal nominal.
Intervalo de funcionamiento:	90% ÷ 110% de la presión de tarado.
Precisión de funcionamiento:	+10%.
Tipo:	Membrana y muelle.
Situación:	Aguas abajo la línea de regulación.

Con el propósito de poder tarar los equipos de regulación, cada línea dispondrá de una salida de evacuación a la atmósfera de  $\varnothing$  1" como se indica en los planos de montaje, estando equipada con dos válvulas en serie, una todo-nada y otra que permita estrangular.

#### **II.5.5.- CONTADORES.**

El contador cumplirá con lo dispuesto en la Orden 1727 de 26 de diciembre de 1988 (B.O.E. de 24-01-89) por la que se regulan los contadores de volumen de gas, así como las prescripciones que se definen en las normas NT-022 GN para contadores de pistones rotativos y de turbina. Los niveles de precisión serán los indicados en la Norma UNE 60-510 y deberá ser capaz de contabilizar los caudales máximos y mínimos de la instalación.

El contador será como mínimo de dinámica 20, es decir que el caudal mínimo que ha de poder medir ha de ser igual o inferior al 5% del caudal máximo. En esas condiciones la medición de los consumos máximo y mínimo no presentará un error fuera de los límites permitidos en la norma UNE 60-510.

Las características de resistencia mecánica del contador serán las adecuadas a las presiones máximas de trabajo previstas y otras sollicitaciones mecánicas que puedan presentarse.



El montaje del contador se realizará de conformidad con las instrucciones facilitadas por el constructor del equipo, respetándose un tramo recto de  $4 \times D$  aguas arriba del contador y de  $2 \times D$  aguas abajo, incluyendo enderezadores adicionales de flujo si el fabricante del mismo lo considera necesario.

Se dejará previsto en la instalación un sistema de by-pass secundario que permita el paso de gas y/o inclusión de otro medidor, para cuando el contador principal tenga que ser reparado o bien durante las operaciones de contratación y mantenimiento.

El material del cuerpo será de acero al carbono con bridas DIN PN 25. El suministro incluirá los siguientes elementos:

- ☐ Cuenta revoluciones (totalizador de caudal, local) de 8 dígitos.
- ☐ Conexión de baja frecuencia en turbina.
- ☐ Transmisor de presión 0,9 a 4,5 bar (2,5 m).
- ☐ Sonda de temperatura PT 1 000 (2,5 m).
- ☐ Enderezadores de flujo en la misma turbina.
- ☐ Bomba de engrase.
- ☐ Certificados de calibración y homologación.

A una distancia máxima de 2 diámetros de la brida de salida del contador se realizarán las conexiones para:

- ☐ Indicación y registro de la presión aguas abajo de la turbina.
- ☐ Indicación de la temperatura.
- ☐ Toma de temperatura para corrector.
- ☐ Registro de la temperatura (se tomará 20 cm aguas abajo del anterior).

La instalación dispondrá de un corrector electrónico tipo PTZ. El cálculo del factor de compresibilidad que se utilice como referencia se efectuará según la norma ACA NX-19 con la modificación de Herning - Wolowski.

Vendrá incorporado con un sistema de grabación cíclica de datos en una memoria no volátil no inferior a 44 Kb, que permita registros de:

⇒ Volumen bruto.



- ⇒ Volumen corregido.
- ⇒ Temperatura.
- ⇒ Presión absoluta.
- ⇒ Fecha y hora del intervalo.

El contador incorpora un emisor de impulsos de baja frecuencia que permite transmitir al corrector el valor de contaje. Éste estará formado por un contacto tipo Reed. El peso de cada impulso constará de forma clara en la correspondiente placa de características.

El contador y el corrector deberán cumplir la Especificación Técnica de la Empresa Distribuidora.

## II.6.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

Los estándares dimensionales y de calidad para tubería y accesorios serán como mínimo los determinados en la ITC MIC-II.5.2 y la UNE 60-620 88/2.

El coeficiente de seguridad de cálculo según UNE 60-305 para la categoría de emplazamiento es del 0,4 y los espesores mínimos los indicados en la UNE 60-309.

La tubería de la zona de alta y en la zona de media será de acero al carbono sin soldadura EN 10208-2. calidad Gr. L245, con un límite elástico de 241 Mpa.

Los espesores mínimos para la tubería EN 10208-2. calidad Gr. L245 se muestran en la tabla:

Diámetro	Diámetro ext.	Espesor
Ø 1"	33,4	3,2
Ø 1 ½ "	48,3	3,2
Ø 2"	60,3	3,2
Ø 3"	88,9	3,6
Ø 4"	114,3	3,6
Ø 6"	168,3	3,6
Ø 8"	219,1	4,0



Todas las tuberías irán acompañadas de su correspondiente certificado de calidad.

Los accesorios de tubería para soldar serán conformes a la norma ANSI B 16.9, material según ASTM A234 WPB.

Los accesorios forjados serán siempre según ANSI B 16.11 "socket weld" o roscas ASTM A-105, 3000#.

Las bridas serán conforme a las normas DIN 2634 y DIN 2635, con juntas de amianto comprimido de 2 mm de espesor y dimensiones ANSI B.16.21 150 RE. Los pernos y tuercas serán cadmiados ASTM A-193 Gr. B-7 y ASTM A-194 Gr. 2H con rosca ANSI B.1.1. y se montarán desalineadas simétricamente respecto a los ejes.

Las uniones de las bridas con las válvulas de mariposa se efectuarán con tornillo y arandela, estando los tornillos roscados al cuerpo de la válvula (tipo LUG). El resto de la bridas se unirán con espárragos, dos tuercas y dos arandelas planas por espárrago.

La tubería para instrumentación y control de reguladores será de acero inoxidable 8/10, calidad AISI 316 o equivalente, con dureza inferior a R-80.

Las tuberías se unirán mediante soldaduras con procedimiento y calidad de electrodos de acuerdo con la sección IX del Código ASME. El instalador propondrá el procedimiento y los operarios antes de comenzar los trabajos y este deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa de la obra.

Todas las soldaduras se harán por penetración y fusión completa y el sobreespesor del cordón será mínimo. No se realizarán soldaduras con temperatura ambiente inferior a los 0 °C, a no ser que se precaliente el material a soldar a una temperatura mínima de 15 °C y se mantenga en esa temperatura durante toda la operación.

Los cordones serán marcados con pintura indeleble con el número o contraseña del soldador. El radiografiado de las soldaduras se hará por una ENICRE. Todas las soldaduras defectuosas serán levantadas y hechas de nuevo, corriendo todos los gastos a cargo del contratista.

## **II.7.- CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.**

Las uniones de las bridas se efectuarán mediante espárragos, dos tuercas y dos arandelas planas. La longitud de los espárragos será tal que una vez montado el conjunto, sobresalgan dos hilos de rosca por cada extremo.



Las bancadas y soportes de los elementos de la instalación estarán realizados con perfiles laminados de acero al carbono normalizados. La fijación al suelo de la estación será simplemente apoyada y disponiendo de tornillos soporte en número suficiente para permitir su perfecta nivelación.

Han sido calculados teniendo en cuenta los esfuerzos que pueden producirse como consecuencia del transporte, pruebas, operación y mantenimiento de la instalación (régimen permanente y transitorio de arranque y parada).

## **II.8.- PINTURA.**

Todos los componentes metálicos de tuberías equipos y estructuras irán protegidos contra la corrosión mediante el tratamiento y preparación siguiente:

- ❑ Limpieza: Manual o mecánica hasta eliminar la cascarilla procedente del proceso de fabricación o de eventuales zonas oxidadas, así como la limpieza, a base de disolventes, para evitar grasa, sal o álcali que puedan provocar una falta de adherencia en la pintura. El grado de acabado será el St-2 de la norma sueca SIS 055900.
- ❑ Imprimación: Del tipo anticorrosivo de cromato de zinc, según especificación INTA 164101, de un espesor mínimo de película de 75 micras +10%.
- ❑ Acabado: Dos capas de esmalte alquídico de espesor por capa de 50 micras +10% color amarillo gas según RAL 1021.

Para la aplicación se evitará que las superficies limpias o durante el secado entre manos de imprimación o pintado, se contaminen con algún compuesto que pueda dañar el acero o evitar la adherencia de capas sucesivas.

Las condiciones ambientales estarán dentro del rango de 5 °C y 40 °C y en cuanto a humedad, no se podrá pintar en el momento que existan condensaciones en la zona a cubrir por un exceso de humedad relativa.

Se admite la aplicación a pistola “sin aire”, siempre que en los sitios difíciles se efectúe con brocha para asegurar un recubrimiento adecuado.

## **II.9.- PRUEBAS Y CONTROLES.**

Las soldaduras de la instalación serán sometidas a un control radiográfico según ANSI B 96.1, en las condiciones indicadas en la UNE 14-011, aceptándose únicamente aquellas que obtengan calificación I y II. Las soldaduras no realizadas a tope, o aquellas en las que no



sea posible la utilización de las técnicas radiográficas, se comprobarán por medio de un procedimiento no destructivo adecuado.

Los aparatos y válvulas que componen la instalación habrán sido previamente probados en fábrica a una presión no inferior a 1,5 veces la presión máxima efectiva de servicio.

Las tuberías de acero de los tramos enterrados, antes de cubrirlas, serán sometidas a una revisión del estado de su revestimiento mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10kV como mínimo.

Todo el conjunto, una vez terminado se someterá a una prueba hidráulica de resistencia mecánica a 24 bar ef. durante 6 horas, a partir del momento en que se haya estabilizado la prueba. Antes de la citada prueba habrán sido retiradas las válvulas, reguladores y los cartuchos de los filtros.

Las presiones quedarán registradas en manómetros registradores de banda continua, los cuales deberán trabajar entre el 50 y el 90% de su fondo de escala.

Una vez superada la prueba de resistencia mecánica se procederá al secado de los tramos ensayados y al montaje de toda la obra mecánica, a excepción de las válvulas de escape y las conexiones a los reguladores, que serán sustituidos por tapones roscados, las campanas de los reguladores quedarán abiertas. A continuación se procederá a una prueba de estanqueidad en las siguientes condiciones:

Se introducirá aire o nitrógeno hasta una presión de 2 bar, se esperarán 5 minutos y se seguirá aumentando la presión despacio hasta alcanzar 6 bar efectivos. Una vez estabilizada la presión se controlarán todas las juntas y uniones mediante agua jabonosa, manteniéndose la prueba durante una duración no inferior a 24 h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión y la temperatura del fluido.

El elemento de control será necesariamente un registrador de presión y temperatura y deberá trabajar entre el 50 y el 90% de fondo de escala de presión.

Posteriormente, se conectarán todos los elementos no incluidos en la prueba anterior y se efectuará una última prueba de estanqueidad de todo el conjunto a una presión de 30 mbar durante 15 minutos, siendo controlada mediante agua jabonosa.

Para facilitar la operatividad de la prueba, ésta podrá realizarse al mismo tiempo que en la Acometida, la ERM y la Línea de salida, o de forma independiente. La prueba de estanqueidad de la ERM deberá realizarse obligatoriamente una vez que esté instalada en su ubicación definitiva.



Una vez comprobada la resistencia mecánica y la estanqueidad de la instalación se ejecutarán las pruebas de funcionamiento de la instalación vehiculando gas y realizando, al menos las siguientes operaciones:

- ❑ Comprobación de los indicadores de suciedad en filtro.
- ❑ Comprobación del punto de consigna de disparo de la VIS de cada línea, provocando un mínimo de tres disparos.
- ❑ Comprobación del valor de la presión regulada, la presión de cierre y funcionamiento a caudal máximo y mínimo de los reguladores de cada una de las líneas.
- ❑ Comprobación de los tarados de las válvulas de alivio, provocando el disparo y revisando su estanqueidad después del cierre.
- ❑ Comprobación del giro de los contadores.
- ❑ Verificación del funcionamiento correcto de las válvulas de paso de cada línea, así como su estanqueidad.
- ❑ Comprobación de la entrega correcta de las señales al telecontrol.
- ❑ Medida del aislamiento de la instalación y las tierras.
- ❑ Verificación de las instalaciones de alumbrado y emergencia.
- ❑ Comprobación de la limpieza interior y exterior.

## **II.10.- PUESTA EN MARCHA.**

Antes de la puesta en servicio, en los casos que sea técnicamente necesario, se procederá al secado de la tubería.

Al efectuar el purgado, se cuidará de no dañar ninguno de los elementos de la ERM, especialmente el contador.

La apertura de la llave general de acometida de la Compañía Suministradora solo podrá efectuarla una persona delegada por la misma.

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad moderada y de forma continua para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o bien separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga.





## II.11.- DOCUMENTACIÓN.

El constructor de la instalación entregará a la propiedad, antes de la puesta en marcha definitiva de la instalación los siguientes documentos:

- ☐ Certificado de Construcción del Instalador (2).
- ☐ Acta de Pruebas de Presión de Resistencia Mecánica y gráfico registrado (1).
- ☐ Acta de Prueba de Estanqueidad y gráfico registrado (1).
- ☐ Acta de Prueba de Funcionamiento y Tarado (2).
- ☐ Certificados de Fabricación y Pruebas en Origen de: (3).
  - Válvulas de entrada.
  - Filtros.
  - Reguladores.
  - Válvulas de seguridad.
  - Válvulas de salida.
  - Contador.
  - Unidad Remota
  - Válvulas de instrumentación y purga.
  - Manómetros.
  - Tuberías empleadas.
  - Accesorios.
- ☐ Certificado de Homologación de Soldadores (1).
- ☐ Certificado de Homologación de Procedimiento de Soldadura (1).
- ☐ Certificado de Calificación de Soldaduras realizadas, acompañado de plano de situación y referencia (1).
- ☐ Certificado de Control de Líquidos Penetrantes, acompañado de plano de situación y referencia (1).
- ☐ Manual de Instrucciones de Funcionamiento y Mantenimiento de los Equipos (2).

Los Certificados y Actas con la referencia (1) serán emitidos por la Empresa Colaboradora de la Administración.

Los Certificados, Actas y Documentación con la referencia (2) serán emitidos por el constructor. Los certificados referenciados como (1) y (2) no tendrán una antigüedad



superior a los 6 meses, excepto eventualmente los de Homologación de Soldadores y Procedimiento de Soldadura. Los Certificados con la referencia (3) procederán de los fabricantes originales de los equipos y materiales de la instalación.

## **II.12.- GARANTÍAS.**

Independientemente del resultado de las pruebas de la instalación, el instalador será responsable del correcto funcionamiento del conjunto de la ERM.

La garantía cubrirá todos los defectos de componentes y el funcionamiento de los equipos durante los doce primeros meses de la operación, salvo que el contrato entre ambas partes establezca lo contrario.

Serán por cuenta del contratista todos los gastos de modificación de la instalación o sus componentes hasta que esta obtenga un funcionamiento acorde con lo indicado en la presente especificación.

## DOCUMENTO IV

### PLIEGO DE CONDICIONES LINEA

#### INDICE:

<b>1.- GENERALIDADES.</b>	<b>2</b>
<b>1.1.- OBJETO.</b>	<b>2</b>
<b>1.2.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.</b>	<b>2</b>
1.2.1.- Generalidades.	2
1.2.2.- Desplazamiento de las Fases de Obra.	2
1.2.3.- Paralización de las Fases de Obra.	3
<b>1.3.- PLIEGOS, NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES.</b>	<b>4</b>
<b>1.4.- CONTRADICCIONES Y PRIORIDADES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO.</b>	<b>5</b>
<b>2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.</b>	<b>5</b>
<b>2.1.- CAMPO DE APLICACIÓN.</b>	<b>5</b>
<b>2.2.- EQUIPAMIENTO.</b>	<b>5</b>
<b>2.3.- TRAZADO.</b>	<b>5</b>
<b>2.4.- PERMISOS Y AUTORIZACIONES.</b>	<b>5</b>
<b>2.5.- MATERIALES.</b>	<b>6</b>
<b>2.6.- OBRA CIVIL.</b>	<b>6</b>
<b>2.7.- MONTAJE MECÁNICO.</b>	<b>7</b>
2.7.1.- Tubería de Acero.	7
<b>2.8.- SEÑALIZACION Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.</b>	<b>7</b>
<b>2.9.- PRUEBAS.</b>	<b>8</b>
<b>2.10.- PUESTA EN SERVICIO.</b>	<b>8</b>
<b>3.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.</b>	<b>9</b>
<b>3.1.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA OBRA CIVIL.</b>	<b>9</b>
3.1.1.- Objeto.	9
3.1.2.- Replanteo.	9
3.1.3.- Rotura de Pavimentos.	10
3.1.4.- Apertura de la Zanja.	10
3.1.5.- Profundidad y Fondo de Zanja.	11
3.1.6.- Anchura.	12
3.1.7.- Distancia a Edificios y Obras Subterráneas.	12



3.1.8.- Cruce de Obstáculos (Puntos Especiales) .....	13
3.1.9.- Cruces y Paralelismo con otras Conducciones. ....	14
3.1.10.- Pretapado de la Tubería. ....	14
3.1.11.- Banda de Señalización. ....	15
3.1.12.- Relleno de la Zanja y Recubrimiento Final. ....	15
3.1.13.- Reposición de Pavimentos. ....	16
<b>3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA MONTAJE MECANICO ACERO.....</b>	<b>17</b>
3.2.1.- Objeto.....	17
3.2.2.- Alineación y Soldadura. ....	17
3.2.3.- Revestimiento Anticorrosivo. ....	23
3.2.4.- Pruebas.....	26
3.2.5.- Condiciones Técnicas de Ejecución de las Obras de Protección Catódica. ....	27
<b>4.- ASPECTOS TECNICOS Y ORGANIZATIVOS A CONSIDERAR.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1.- SENTIDO DE AVANCE Y FRENTES DE OBRA. ....</b>	<b>28</b>
4.1.1.- Frentes de Obra.....	28
<b>4.2.- PROGRAMACION Y PLANIFICACION. ....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.- LIMITACION DE LOS FRENTES DE OBRA. ....</b>	<b>28</b>
<b>4.4.- DISPOSICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LIMITACIONES DEL FRETE DE OBRA Y DISTANCIAS ENTRE FASES DE OBRA.....</b>	<b>29</b>
<b>5.- ESPECIFICACIONES.....</b>	<b>30</b>



## **1.- GENERALIDADES.**

### **1.1.- OBJETO.**

El presente Pliego de Condiciones tiene como finalidad establecer las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución de los trabajos para la construcción del Proyecto.

### **1.2.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.**

#### **1.2.1.- Generalidades.**

El Contratista será responsable de la completa y correcta ejecución de las obras con los dibujos, diseños, planos y especificaciones del Proyecto y las instrucciones o modificaciones aprobadas por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.

Para aquellas unidades de obra que no estén definidas en los sistemas de construcción de los documentos contractuales, el Contratista efectuará los trabajos, ateniéndose a las instrucciones GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. En el caso que sean necesarios, los materiales a utilizar serán de primera calidad.

#### **1.2.2.- Desplazamiento de las Fases de Obra.**

GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., por alguna circunstancia, podrá ordenar el desplazamiento de las fases de trabajo. En esta circunstancia se admitirá un extracoste por tiempo empleado por traslado del personal y equipos que hayan realizado el desplazamiento. No será admitido otro extracoste por esta circunstancia.

Las unidades que correspondan a las obras ejecutadas en los tajos a que se desplace, serán abonadas aplicando, a las mediciones correspondientes, los precios contractuales.

Los extracostes por desplazamiento no son aplicables en las instalaciones accesorias siguientes:

- . Uniones de extremos sueltos
- . Instalaciones de válvulas
- . Instalaciones de protección catódica



- Acometidas eléctricas
- Cruces y zonas especiales
- Instalación de hitos de señalización
- Construcción de obras especiales de protección y consolidación de terrenos.

### **1.2.3.- Paralización de las Fases de Obra.**

Por falta de materiales y/o permisos a suministrar por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., puede producirse una parada del contratista en una fase de la obra.

Quedará a juicio de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. definir al contratista si se amplía o reduce la separación prevista entre la fase parada y las restantes de la obra. La decisión tomada será aceptada sin que esto suponga reclamación alguna.

Una vez que se pueda comenzar la fase parada, se reanudarán los avances hasta que se consigan los distanciamientos previstos, considerando los rendimientos por fases los previstos en el programa contractual.

En el caso de que GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., no entregara al Contratista los materiales y/o permisos previstos mensualmente en el programa contractual de obra, no se originará ningún extracoste a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., siempre y cuando no se produzcan retrasos en los avances de obra obtenidos por el Contratista.

Cuando se originen retrasos, GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., y el Contratista acordarán un nuevo ritmo de ejecución de las obras.

Este nuevo ritmo de ejecución de la obra, modificará el programa de los trabajos, acordándose otro nuevo, el cual tendrá carácter contractual. Los equipos de obra que, a consecuencia de la nueva programación, pudiesen resultar sobrantes, quedarán a disposición del Contratista.

La compensación económica con que se remunerará al Contratista, debida a este nuevo programa, la fijará GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. Esta compensación, sólo se referirá a la repercusión de los gastos generales y costes indirectos sobre el nuevo plazo acordado. En este caso, se fija expresamente que, como máximo, los gastos



generales y coste indirecto suponen un 25% de los precios del Contrato. Por este concepto no será admitida modificación alguna de los precios de Contrato.

### **1.3.- PLIEGOS, NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES.**

Para todo lo no previsto o descrito en el presente Pliego, se aplicarán los criterios y recomendaciones fijadas en las siguientes normas y códigos, en la versión vigente en el momento de la construcción:

- Normas UNE
- Normas API
- Normas ASTM
- Normas MSS-SP
- Normas DIN
- ANSI B.31.8. Última edición para conducciones de gases.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ITC ICG 01.
- EHE. Instrucción de hormigón estructural del Ministerio de Fomento.
- Reglamentos electrotécnicos de Alta, Media y Baja Tensión.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamentos oficiales que eventualmente puedan publicarse antes del comienzo de las obras.

Además se cumplirá con los procedimientos recogidos en las Normas Técnicas y especificaciones del Grupo Gas Natural.

No se podrá adoptar ninguna disposición diferente de las precisadas en este Pliego de Condiciones sin notificarlo por escrito a la compañía distribuidora y sin la obtención de su aprobación correspondiente.



## **1.4.- CONTRADICCIONES Y PRIORIDADES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

En el caso de existir alguna contradicción entre este documento y el resto de los facilitados al Contratista, se resolverá de acuerdo con el orden de prelación que establezca el Contrato.

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.**

### **2.1.- CAMPO DE APLICACIÓN.**

El presente pliego será de aplicación en las distintas fases de realización de las canalizaciones destinadas a la conducción de gas natural (segunda familia, según UNE.60.002) con presión máxima de servicio MOP 16 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **2.2- EQUIPAMIENTO.**

Para realizar las distintas operaciones que conforman los trabajos de canalización en redes y acometidas deberán usarse las tecnologías que sean de aplicación en cada material por medio del empleo de los útiles y máquinas específicas, manipuladas por personal adiestrado para su uso y, en su caso, con documentación que acredite su capacidad, a fin de conseguir el mejor aprovechamiento de los materiales y el máximo de seguridad para las personas y las cosas.

### **2.3.- TRAZADO.**

En base a los datos y documentación recogida por los servicios técnicos de la Compañía Distribuidora se han elaborado los planos de proyecto que se incluyen en el Documento de Planos, en los que se indica el trazado de la canalización.

### **2.4.- PERMISOS Y AUTORIZACIONES.**

Este apartado estará formado por los distintos permisos y autorizaciones que sean necesarios para la realización de la obra, otorgados por aquellos Organismos Públicos o Privados que tengan jurisdicción sobre la zona en que se realicen los trabajos.

Será por cuenta de la Compañía Distribuidora la obtención de estos permisos, correspondiendo al contratista, encargado de la realización de la obra, la obtención de las condiciones de señalización requeridas por parte de los Servicios Municipales y, si hubiera lugar, de otros Organismos para el inicio y ejecución de las obras.





## **2.5.- MATERIALES.**

La práctica totalidad de los materiales a instalar en las redes y acometidas objeto de este proyecto será suministrada por la Compañía Distribuidora, que cuidará de obtener y archivar los certificados que acrediten que el material cumple con la reglamentación vigente y las normas que sean de aplicación en cada caso.

El almacenamiento de los materiales deberá efectuarse según las especificaciones propias de cada material, a fin de conseguir que permanezcan sus características propias durante todo el tiempo, evitando con ello que se produzcan deterioros que lo dejen inservible, tales como apoyo en superficies inadecuadas, exceso de carga por alturas de apilado excesivas, agresiones físicas o químicas, etc.

Tanto en el momento de la entrega del material al equipo instalador como en la recepción del material sobrante de obra, deberán realizarse las inspecciones precisas que garanticen que el tránsito de material es el consignado en los documentos pertinentes y que se encuentra en perfecto estado para su uso inmediato.

El material utilizado para la realización de las canalizaciones será:

- Acero según UNE-EN 10208-2.

La tubería se suministrará en barras de 6, 8 ó 12 m.

## **2.6.- OBRA CIVIL.**

La obra civil implicará todos los trabajos tendentes a situar la red o acometidas en condiciones tales que permanezcan en el tiempo las características de buena instalación, conseguidas en el momento de la finalización de su montaje.

Por ello deberá tomarse un especial cuidado en la realización de todas y cada una de las fases de que se compone:

- Replanteo
- Excavación
- Relleno
- Compactación
- Restitución



El contratista responderá de la ejecución correcta de la Obra Civil según las técnicas adecuadas, asumiendo los perjuicios que una mala realización pudiera ocasionar y subsanando todo defecto que aparezca dentro del año siguiente a la terminación de la obra, siempre que no justifique documentalmente que el defecto es imputable a agentes externos.

## **2.7.- MONTAJE MECÁNICO.**

La obra mecánica estará compuesta por el conjunto de operaciones que se realizan para conseguir el tendido de los distintos elementos de una canalización (red o acometida), aplicando las tecnologías que le son propias.

El Contratista tendrá en cuenta, dada la climatología de la zona, el poder afrontar las bajas temperaturas de cara a la soldadura y tendido de tubería.

### **2.7.1.- Tubería de Acero.**

No se permitirá soldar cuando la temperatura ambiente sea inferior a  $-10^{\circ}\text{C}$ , salvo adopción de precauciones particulares y con el consentimiento de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.

La unión de las tuberías entre sí y/o con los accesorios necesarios se realizará por medio de soldadura con arco eléctrico siguiendo las especificaciones del Grupo Gas Natural.

Se tendrá especial cuidado con el material de aporte, que se almacenará y manipulará de forma que no se dañen sus embalajes. Una vez abierto un paquete, los electrodos recubiertos se protegerán de todo tipo de deterioro, suciedad o polvo, no pudiéndose utilizar en caso contrario.

## **2.8.- SEÑALIZACION Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

Durante la ejecución de los trabajos se mantendrá una correcta señalización y vallado conforme a las indicaciones del Director de Obra y las normas al respecto, ya sean Municipales o del Organismo afectado.

Asimismo es de obligado cumplimiento para todo el personal que trabaje en las obras, sin excepción, el Manual de Seguridad en vigor de la Compañía Distribuidora.



## **2.9.- PRUEBAS.**

Una vez terminada la instalación y previo a la puesta en servicio se realizará una prueba de estanqueidad por medio de aire o nitrógeno, con el fin de asegurar la bondad de la misma.

Se definirán en cada momento los tramos a probar, programando con antelación el comienzo de la prueba con objeto de avisar a los representantes de la Administración para que presencien la misma, si así lo requieren.

En la prueba deberán tomarse las medidas que procedan para evitar riesgos innecesarios, levantando el acta correspondiente en el que se recogerá los resultados de las mismas.

Si el resultado de la prueba no fuera satisfactorio el Contratista deberá realizar las operaciones de reparación que sean necesarias para subsanar los defectos, siendo a su cargo todos los trabajos que se ocasionen, si las causas del defecto son imputables a mala instalación o manipulación de los materiales integrantes de la canalización.

## **2.10.- PUESTA EN SERVICIO.**

Previamente a la puesta en servicio de las instalaciones se recabará el acta de reconocimiento o puesta en marcha de los Servicios Territoriales de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, sin cuyo permiso no podrán entrar en servicio dichas instalaciones.



### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.**

#### **3.1.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA OBRA CIVIL.**

##### **3.1.1.-Objeto.**

El presente pliego tiene por objeto definir los criterios básicos a considerar para la realización de obra civil correspondiente a la instalación de conducciones de Acero UNE-En 10208-2 Gr L245 para gas natural en MOP 16 (hasta 16 kg/cm<sup>2</sup>).

##### **3.1.2.- Replanteo.**

Previamente a la construcción, el Contratista realizará, de acuerdo con GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., un replanteo del eje del trazado de la conducción, así como de las arquetas de válvulas y obras anejas.

El Contratista deberá, conjuntamente con la ejecución del replanteo, ejecutar calicatas de reconocimiento para descubrir los servicios existentes de diversas compañías, estos servicios deberán quedar perfectamente ubicados, señalizados e identificados. Donde la marcha del trabajo lo requiera, se colocarán carteles donde se indiquen el tipo de servicios y la profundidad.

Cuando el Contratista encuentre obstáculos no previstos o indicados en los planos del proyecto que le impidan la realización del trazado señalado, lo comunicará inmediatamente por escrito a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., que indicará las medidas a adoptar.

A partir de este replanteo y de los documentos del proyecto, el Contratista efectuará los balizados necesarios con estacas, clavos señales en todos los vértices y cada 50 m en los tramos rectos, además colocará piquetes de referencia cada 200 m, en los que se colocarán paneles pintados referenciados con la distancia acumulada desde el origen de la conducción y el ángulo de la misma.

En el trazado en caminos, el Contratista deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad que dicte la Legislación vigente y las Ordenanzas Municipales en el momento de la ejecución de las obras, tanto para la señalización de las obras como desvíos de tráfico y protección y las que eventualmente pudieran solicitar los organismos interesados.



Previamente al comienzo de las obras, GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., procederá en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes.

Una vez replanteada la traza y balizada la zona de ocupación temporal, el Contratista entregará copia a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., de los siguientes datos:

- Replanteo de la traza con alineaciones, ángulos, distancias parciales, al origen, etc.
- Croquis de vértices a puntos fijos.
- Croquis de replanteo de los servicios afectados con indicación de la propiedad del servicio, de su situación, dimensiones, profundidad, material del servicio, etc. y cuantos datos sean necesarios para su correcta identificación.
- Copia del Acta de ocupación temporal.

### **3.1.3.- Rotura de Pavimentos.**

Si las zanjas se realizan sobre zonas pavimentadas el pavimento debe demolerse con un corte limpio con máquina, cuando se trate de aglomerados y por losetas enteras. En todos los casos la rotura se hará de tal forma que no se produzcan desmoronamientos ni deterioros del pavimento próximo a los bordes en la fase de excavación y la superficie afectada sea lo menor posible.

Los materiales que estén destinados a ser empleados de nuevo deberán dejarse de modo que no dificulten la circulación ni entorpezcan la buena marcha de los trabajos y se puedan emplear con facilidad cuando se reponga el pavimento.

Aquellos materiales que no puedan ser utilizados en la posterior reposición del pavimento deberán ser trasladados con la máxima rapidez al vertedero, con el fin de que no se mezcle con ellos la tierra procedente de la excavación, la cual quedaría inservible para el posterior relleno de la zanja.

### **3.1.4.- Apertura de la Zanja.**

Las tuberías que se van a instalar deberán quedar enterradas de acuerdo con lo señalado en los dibujos tipo del Proyecto previéndose pasos especiales en los puntos donde se crucen carreteras, ferrocarriles, calles, etc.



La excavación de la zanja podrá realizarse a mano o a máquina, quedando a criterio de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., cuando y donde deberá emplearse la excavación a mano de la zanja. No obstante se optará preferentemente por la excavación con medios mecánicos.

Todas las indemnizaciones por interrupciones, deterioros, daños o roturas de otros servicios e instalaciones, producidos en ésta o cualquier otra fase de los trabajos, será por cuenta y cargo del Contratista.

La excavación se realizará de forma ordenada hasta la profundidad deseada. En casos especiales, cuando la consistencia del terreno no sea la adecuada o bien cuando la profundidad de la zanja así lo aconseje, se procederá a su entibamiento a medida que se vaya profundizando.

Cuando sea preciso efectuar acoplamiento de accesorios, soldaduras, toma de placas, revestimiento de uniones, etc., con la tubería en el fondo de la zanja, el Contratista efectuará a su cargo pozos que permitan la fácil ejecución de dichos trabajos.

Los productos procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos y no impidan la libre evacuación de las posibles aguas pluviales por los sumideros situados a este efecto, evitando al mismo tiempo que exista el riesgo de inundaciones bien en la zanja o en la vía pública y disponiéndolos de forma que se dejen pasos suficientes tanto para los vehículos como para los peatones, en particular en los accesos a inmuebles, almacenes, garajes, etc. No obstante referente a los productos procedentes de la excavación se atenderá lo dispuesto por las Ordenanzas Municipales.

Si alguno de los servicios existentes sufriera algún daño, se notificará de inmediato a los servicios de inspección de la Compañía Distribuidora y al propietario del servicio para que proceda a su reparación.

### **3.1.5.- Profundidad y Fondo de Zanja.**

La zanja se realizará con la profundidad necesaria para situar la tubería de forma que su generatriz superior esté situada a una profundidad igual o mayor de 1,00 m, con relación al nivel definitivo del suelo. En los cruces con carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., se aumentará el recubrimiento mínimo.

El Contratista queda obligado a deslizar 10 cm más de profundidad siempre que el fondo de la zanja no sea de material seleccionado adecuado para el apoyo de la tubería, y esto se realizará sin sobre coste alguno.



El fondo de zanja estará desprovisto de piedras y de los elementos duros que se han encontrado en la excavación habiendo procedido a su saneamiento y compactación cuando no ofrezcan garantías de estabilidad permanente. Estará perfectamente engrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

Para que exista un apoyo uniforme de la tubería y garantizar su perfecta instalación, se rellenará el fondo de zanja de 0,10 m de tierra cribada o arena lavada que deberá rasantearse adecuadamente.

En los esquemas tipo se indican las profundidades recomendables dependiendo de los distintos emplazamientos.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de la anteriormente indicada, se tomarán las medidas especiales de protección de la tubería, que garanticen que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría si estuviera a su profundidad mínima.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 0,20 m.

### **3.1.6.- Anchura.**

La anchura de la zanja será la indicada en los planos tipo correspondientes con dos objetivos principales:

- Garantizar la no existencia de otros servicios a menos de 0,20 m de la tubería.
- Tener suficiente espacio para realizar el tendido de la tubería con las ondulaciones necesarias para que absorba todas las dilataciones y contracciones que puedan producirse en la misma.

### **3.1.7.- Distancia a Edificios y Obras Subterráneas.**

La distancia mínima recomendable a que debe situarse la canalización de acero con relación a la línea de fachada será:

- En el caso de que la tubería se coloque a una distancia menor de 6 m de una línea de fachada, se formará un muro de hormigón en masa de 10 cm de espesor, con un  $F_{ck} = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , en el lado de la zanja más próximo a la fachada.



- Si en el transcurso de los trabajos de obra civil se encuentren obras subterráneas tales como cámaras enterradas, túneles, alcantarillas visitables, etc., se procurará que la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas sea igual o superior a 0,80 m siendo la distancia mínima de 0,40 m.

### **3.1.8.- Cruce de Obstáculos (Puntos Especiales).**

El Contratista antes del comienzo de las obras requerirá de los Propietarios, los permisos para cruzar las carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, caminos y servicios de los distintos Organismos afectados.

Así mismo, antes del comienzo de las obras de cada cruce el Contratista conseguirá la autorización del Organismo competente para comenzar los trabajos y comunicará la fecha de comienzo de los mismos, respetando en todo momento las cláusulas o condicionamientos que imponga la Autoridad competente.

Antes de la realización de los trabajos en cada uno de los puntos o cruces especiales, el Contratista levantará un perfil de terreno a escalas H: 1/1.000, V: 1/200, indicando la situación y profundidad de la zanja, si ya se hubiese realizado en la entrada y salida del cruce, y someterá a la aprobación de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., la ubicación definitiva de la conducción, protecciones a colocar en la conducción, zanja y fosos y terrenos a ocupar.

Todos los cruces de ferrocarriles y carreteras serán realizados en principio de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto o planos tipo correspondientes para cruces de carreteras y ferrocarriles. No obstante, será el Ingeniero quien en cada caso y a pie de obra defina exactamente las longitudes y profundidades a dar al tubo de protección, línea y respiraderos, así como las protecciones que estime necesarias.

Estas obras, con sus longitudes definitivas, serán abonadas al Contratista aplicando los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

El tramo de conducción instalada en el cruce deberá ser probado hidráulicamente, e independientemente del ensayo general de la línea y a la presión indicada en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos.

Para todos los cruces de ferrocarril o carreteras, el Contratista deberá notificar al Ingeniero con 15 días de antelación la fecha prevista de ejecución del cruce.





Los cruces con caminos se protegerán de acuerdo con los dibujos tipos correspondientes, así como las instrucciones dadas por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.

### **3.1.9.- Cruces y Paralelismo con otras Conducciones.**

Todos los servicios enterrados existentes, como tuberías, cables o cualquier otro serán cruzados por la conducción bien bajo o sobre estos servicios, adoptando de las dos posibles soluciones aquella que garantice una profundidad mínima de enterramiento igual a la indicada en los planos tipo y en los planos relativos a ese cruce. Las protecciones a colocar serán las definidas en los planos tipo.

Si se cruzan tuberías metálicas, las canalizaciones serán protegidas exteriormente mediante el refuerzo del revestimiento.

### **3.1.10.- Pretapado de la Tubería.**

Una vez puesta la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma por encima de la generatriz superior, hasta 0,20 m, con el mismo tipo de material que el que se puso en el fondo de la zanja (arena lavada).

En esta primera fase del tapado, pretapado, deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos retacando las tierras por las partes inferiores laterales de la tubería y procediendo a un buen apisonado manual de toda la tierra.

El material para relleno debe ser aprobado por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., así como el equipo utilizado por el Contratista. Si el material de relleno no es adecuado, el Contratista retirará el mismo y lo sustituirá por un material adecuado. Está prohibido el empleo de cascotes y grava de machaqueo con aristas vivas.

Si GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., considera conveniente realizar ensayos de este material de aportación, el coste de los mismos correrá a cargo del Contratista.

Durante el pretapado, el Contratista a su cuenta y cargo deberá dejar instaladas señales provisionales que materialicen el eje de la conducción y referenciada a la soldadura más cercana. Estas señales serán posteriormente retiradas cuando se realice la señalización definitiva de la conducción.



El vertido del material seleccionado se realizará con el equipo apropiado, evitando que durante el vertido y distribución del material se dañe el revestimiento de la tubería o los accesorios instalados.

Una vez vertido adecuadamente el material seleccionado en la zanja y sobre la conducción, el Contratista lo extenderá adecuadamente y en el espesor aprobado por el Ingeniero con medios mecánicos sin dañar la conducción para, posteriormente, con medios adecuados (pisones manuales, mecánicos) proceder a su compactación en todo el volumen del material vertido, procurando que la superficie de acabado sea uniforme.

### **3.1.11.- Banda de Señalización.**

Se instalará banda de señalización, del tipo que se define en el plano tipo correspondiente, a lo largo de toda la conducción enterrada, excepto en los cruces con cursos de agua y los realizados por perforación.

La colocación de la banda de señalización se ajustará a lo indicado en los planos tipo correspondientes a zanjas y cruces con servicios enterrados.

La cinta, una vez extendida sobre el primer relleno, se fijará al mismo con materiales sueltos, para evitar pliegues o desplazamientos en la operación de tapado.

### **3.1.12.- Relleno de la Zanja y Recubrimiento Final.**

El Contratista comenzará la fase de relleno solamente cuando GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., haya aprobado las fases de puesta en zanja, el pretapado indicado en el apartado 3.1.10., la colocación de la banda de señalización o losas de protección, y se encuentren realizadas las mediciones y toma de datos correspondientes a la planimetría, altimetría y posicionamiento de cada tubo.

Si el Contratista, por las razones que fueren, realizara el relleno sin la aprobación previa del Ingeniero, éste se reserva el derecho de obligar al Contratista a descubrir el tramo enterrado, siendo todos los gastos que se originen de cuenta y cargo del Contratista.

El material para relleno de la zanja, debe ser aprobado por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., así como el equipo utilizado por el Contratista para la realización de los trabajos.



Todos los materiales como cascotes, basuras, materiales gruesos, escombros, materiales con aristas vivas, etc., serán separados del resto de los materiales aptos para el relleno y entrarán a formar parte de los sobrantes de materiales para transportar a vertederos.

El relleno definido de la zanja debe realizarse dentro de las 48 horas siguientes a la puesta en zanja del tubo.

La zanja pendiente de relleno será debidamente señalizada por el Contratista, siendo de su total responsabilidad cualquier accidente o daño que pudiera producirse por tal motivo en personas, animales o cosas.

El relleno se efectuará preferentemente con la máxima temperatura ambiental y nunca cuando el terreno esté helado o la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C.

En zonas urbanas, el Contratista efectuará con particular cuidado, siguiendo las instrucciones GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., y de los servicios técnicos de las entidades competentes, el relleno de la zanja y la compactación posterior, debiendo dejar la superficie del terreno con la misma pendiente que las zonas contiguas, manteniéndolas así hasta la restitución del firme o pavimento.

### **3.1.13.- Reposición de Pavimentos.**

La reposición de pavimentos demolidos deberá hacerse de forma que la zona afectada por las obras de la canalización quede en el estado primitivo, antes de comenzar las obras, atendiendo en todo momento las indicaciones de los Organismos Públicos competentes o propietarios afectados.

Si no quedan especificadas de este modo las condiciones de dicha operación, el relleno será apisonado en tongadas de 15 cm de espesor y con un contenido óptimo de humedad para conseguir una compactación del 95% de Proctor

Modificado, siendo a cuenta y cargo del Contratista, por estar incluido en el precio correspondiente, todos los gastos y responsabilidades derivadas de esta restitución, no siendo objeto de ningún suplemento o precio.

Deberá prestarse especial atención en la reposición de pavimentos en que las trampillas afectadas queden perfectamente enrasadas y libres de materiales que impidan su rápida apertura.



### **3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA MONTAJE MECANICO ACERO.**

#### **3.2.1.- Objeto.**

El objeto de la presente especificación es definir el proceso de montaje de la tubería de acero, destinada a la distribución de gas natural en MOP 16 (hasta 16 kg/cm<sup>2</sup>).

#### **3.2.2.- Alineación y Soldadura.**

Todos los elementos empleados para soldar, alinear, biselar, y manejar el tubo deberán ser de un tipo apropiado y aprobado por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., antes del comienzo de los trabajos. Todos los materiales para la labor de soldadura serán suministrados por el Contratista, incluidos los fungibles (electrodos, oxígeno, acetileno, etc.).

Deberá ser homologado a la vez que el procedimiento de soldadura, un procedimiento de reparaciones que sufrirá los mismos ensayos que requiera la soldadura.

Los biseles de la tubería se limpiarán con un equipo adecuado hasta dejar el metal libre de óxido y suciedad en toda su superficie. Esta operación no podrá adelantar a la soldadura más de 100 metros, tampoco podrá permanecer la superficie del biselado expuesta al aire más de 1 hora después de haber sido limpiada.

Se podrán emplear centradores de alineación exterior o interior, pero en ningún momento se podrá soldar al tubo ningún objeto extraño para su centrado, así como tampoco se podrá probar el arco eléctrico directamente al tubo.

Se reducirán al mínimo los martilleos tendentes a lograr una buena alineación de la tubería. El martillo deberá ser de diseño apropiado con cabeza de bronce o material plástico. Se prohíbe golpear la tubería una vez comenzado el depósito de cualquier cordón.

Las soldaduras se efectuarán al arco eléctrico, ya sea manual o automática. El Contratista podrá proponer a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., mejoras en los procedimientos de soldadura.

La realización de las soldaduras de la canalización deberá confiarse únicamente a soldadores aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según el código ASME Sección 9, con previo acuerdo de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.



GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. se reserva el derecho a rechazar a un soldador en cualquier momento de la obra, siempre que esté en condiciones de demostrar su negligencia o incapacidad.

Para las pruebas de calificación el Contratista preverá la mano de obra, materiales, equipo de soldadura y diversos. La tubería será suministrada por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., en el diámetro, calidad y espesor que se utilizará en la obra.

Los ensayos destructivos y no destructivos que se lleven a cabo para la calificación de soldadores de acuerdo con la Norma API Std. 1104, serán a cargo del Contratista.

El soldador trabajará en el terreno de acuerdo con la forma en que fue homologado. Para las reparaciones es necesario que los soldadores que las realicen estén homologados en los procedimientos de soldadura ordinaria y reparaciones.

Una vez finalizadas las pruebas de calificación, a cada soldador aceptado se le dará un número de identificación, que conservará durante toda la obra.

No se admitirá que dos soldadores distintos tengan la misma identificación, aún cuando alguno de ellos no trabaje ya en la obra.

El tubo soldado se soportará en forma adecuada hasta que baje a la zanja. Los apoyos provisionales serán de madera o de material blando de diseño aprobado por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , a propuesta del Contratista. Las cuñas o apoyos impedirán el movimiento del tubo después de efectuado el cordón de raíz.

El electrodo estará de acuerdo con lo señalado en las especificaciones del Grupo Gas Natural, en concreto con la Norma NT-906-GN.

El espacio libre cuando se suelde sobre el terreno será al menos de 50 cm, alrededor de todo el tubo. Cuando se suelde bajo zanja, el soldador deberá disponer del espacio libre suficiente para tener buen acceso visual al baño de fusión de la soldadura.

Durante la aplicación del cordón de raíz, el tubo estará en posición estacionaria. Podrán emplearse uno o dos soldadores simultáneamente, según el diámetro. No se comenzarán dos cordones en el mismo punto.

Cuando trabajen varios soldadores en el mismo cordón, cada uno comenzará el suyo en zona de tubería diferente, de forma que no se acumulen peligrosamente las temperaturas.



Las uniones soldadas no deberán sufrir movimientos bruscos antes de que se hayan enfriado suficientemente. No se deberá mover el tubo hasta que no esté completamente terminado el cordón de raíz. Si se emplea centrador de alineación exterior no se permitirá retirar éste mientras no se haya soldado al menos una longitud superior al 50% de la circunferencia del tubo.

No se dejará para el día siguiente junta alguna hasta no haber terminado la totalidad de los cordones.

Se mantendrá la intensidad y tensión apropiados para cada tipo de varilla o electrodo, de tal manera que se logre una completa fusión y una adecuada penetración.

Las conexiones en el circuito de soldaduras, deberán ser las adecuadas, cuidando de que exista una correcta toma de masa. Así mismo, se evitará cualquier disminución de tensión en el circuito conductor. Cualquier irregularidad o quemadura que se produzca en los tubos, deberá ser subsanada según las instrucciones de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , y su coste será a cargo del Contratista.

El electrodo permanecerá exento de humedad.

La soldadura no deberá verse afectada por un enfriamiento demasiado rápido. No se soldará con temperaturas inferiores a - 10 °C.

Las tolerancias en la soldadura de uniones están señaladas en la especificación NT-906-GN del Grupo Gas Natural.

Cada cordón debe de limpiarse de impurezas antes de aplicar el cordón siguiente

Periódicamente se anotará en el libro de tubos la tubería que se va colocando, con la numeración de las soldaduras.

Las uniones se numerarán en forma continua, evitando los cambios y repeticiones de numeración, de manera que sea posible localizar en cualquier momento una soldadura determinada.

Se llevará un control de soldaduras mediante un libro en que deberá figurar para cada unión: número de la soldadura, fecha de realización, contraseña del soldador, resultado de la prueba radiográfica o de control destructivo si los hubiere y tipo de defecto después de haber necesitado reparación.



Los soldadores deberán identificar su trabajo por medio de marcas apropiadas en los tubos adyacentes a la soldadura, de manera aceptable para GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , de modo que se pueda identificar no sólo el número de soldador, sino el cordón que realizó. Estas marcas se deben de ejecutar en la totalidad de las soldaduras, sean o no objeto de radiografía.

#### 3.2.2.1.- CONTROL NO DESTRUCTIVO DE LAS SOLDADURAS.

##### A.- CONTROL RADIOGRÁFICO.

El Método operativo será de acuerdo a la Norma ASME BPVC Sección 5, Artículo 2.

Se admitirá el radiografiado con Ir192 siempre que se demuestre que la sensibilidad mínima requerida se obtiene.

El Indicador de Calidad de Imagen será siempre de agujeros seleccionado según corresponda al espesor a radiografiar, de acuerdo con el Artículo 2 de ASME Sección 5.

El control radiográfico de las soldaduras se realizará al 100%, controlando además con líquidos penetrantes las costuras que no se puedan radiografiar.

##### B.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE SOLDADURAS.

Se seguirá lo establecido en la Norma NT-906-GN del grupo Gas Natural.

Al final de la obra, quien efectúe las radiografías (Entidad Colaboradora de la Administración), deberá facilitar a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , un informe resumen de las placas documentadas y las calificaciones de calidad obtenidas.

#### 3.2.2.2.- CONTROL DESTRUCTIVO DE LAS SOLDADURAS.

Para obras de más de 100 soldaduras, con objeto de verificar si el Procedimiento de soldadura utilizado se mantiene dentro de lo previsto en cuanto a su aptitud de producir uniones con propiedades mecánicas aceptables, deberán realizarse ensayos sobre probetas extraídas de soldaduras de la línea. La extracción de las probetas, implicará el corte de uniones seleccionadas por Gas Natural, debiendo el Contratista poner a disposición de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , las uniones cortadas, 24 horas después de la selección.



La cantidad de uniones a ensayar será:

- 2 uniones en los primeros 10 km o de la producción de las dos primeras semanas, lo que se produzca antes.
- 1 unión adicional por cada grupo de 1000 uniones o menos, o de la producción de un mes, lo que se produzca antes.

Los ensayos se realizarán en laboratorios de reconocido prestigio, debiendo estar disponibles los resultados en un plazo máximo de 15 días.

Si los resultados no se conocen en ese plazo, el Contratista deberá detener los trabajos de soldadura.

Cuando los ensayos mecánicos o la inspección visual de las uniones una vez cortadas, sean rechazables, se cortará otra unión realizada el mismo día que la original, también seleccionada por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. En previsión de esta circunstancia, el Contratista podrá optar por el corte de dos uniones, ambas seleccionadas por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.

Cuando los resultados de esta segunda probeta sean también rechazables, el Contratista detendrá inmediatamente las operaciones de soldadura, documentando la circunstancia como una No Conformidad y prosiguiendo los controles que estime convenientes bajo su dirección hasta que se identifiquen las causas y se tomen las medidas adecuadas para garantizar resultados aceptables.

GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. será puntualmente informado de todo el proceso de evaluación seguido y deberá autorizar el reinicio de la soldadura.

Los criterios de aceptación serán los mismos que para los ensayos de homologación correspondientes.

Cuando se pueda determinar de forma inequívoca que cualquier fallo está originado por la presencia de defectos aceptables por el Código de construcción, GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , podrá autorizar el ensayo de otro juego completo de probetas extraído de la misma muestra.

El resto, los gastos de extracción y reconstrucción de las soldaduras, serán en tal caso por cuenta de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , si el resultado de la prueba es positivo, es decir, si la soldadura cumple las especificaciones requeridas. En caso contrario, serán de cuenta del Contratista.





### 3.2.2.3. DOCUMENTACIÓN.

El Contratista deberá emitir informes de todos los ensayos, inspecciones y controles realizados. Las radiografías deberán realizarse simultáneamente con el avance de la soldadura, sin exceder, normalmente el retraso en la producción de los dos días anteriores.

Las radiografías se presentarán a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , previamente calificadas y con los informes cumplimentados por el Contratista, dentro de los dos días laborables siguientes a su realización. El incumplimiento de esta condición, podrá constituir causa suficiente para la suspensión de operaciones de soldadura por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.

A la finalización de la obra, el Contratista entregará a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , la siguiente documentación:

- Procedimientos de soldadura (antes de la obra).
- Procedimientos de reparación (antes de la obra).
- Registros de Homologación de Procedimientos.
- Procedimientos de Ensayos No Destructivos (OCA).
- Procedimiento de Inspección Visual (OCA).
- Certificados de Cualificación de los Soldadores.
- Certificados de Cualificación del Personal de END.
- Placas Radiográficas.
- Informes de END realizados.
- Registros de las Inspecciones visuales realizadas y Registros de Control del Proceso de soldadura.
- Certificados de materiales de aportación.
- Registros de los Ensayos de Producción.
- No Conformidades y documentación soporte de su resolución o aceptación.



### **3.2.3.- Revestimiento Anticorrosivo.**

El revestimiento exterior en fábrica de los tubos, previsto para hacer frente a posibles daños mecánicos, efectos térmicos y químicos, a que pueden estar sometidos durante su manipulación, transporte, almacenamiento y puesta en zanja, debe complementarse en obra con otros revestimientos cuyas características aseguren un grado equivalente de protección a las soldaduras entre tubos, los accesorios, las válvulas, etc.

Los sistemas de protección de los componentes de tubería, cumplirán obligatoriamente con todo cuanto previene el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ITC ICG 01 en vigor, así como documentos de reconocido prestigio nominados: DIN 30671, edición 1992, "Thermoset plastic coating for buried steel pipes" y DIN 30672, edición 1991, "Coatings of corrosion protection tapes and head shrinkable material for pipelines for operational temperatures up to 50 °C", recogidos en la norma NT – 906-GN Parte 3, del Grupo Gas Natural.

Quedan dentro del alcance de la citada Norma todas las actividades de revestimiento en obra de:

- Juntas de soldadura.
- Curvas en caliente.
- Tubería desnuda, accesorios y válvulas para las instalaciones aéreas o enterradas en posiciones y en el exterior de ERM.
- Juntas aislantes.
- Accesorios para tomas en carga.

Además, incluye el refuerzo del revestimiento de fábrica y las reparaciones del revestimiento.

Cuando se requiera, el Contratista de la obra será el responsable de suministrar los materiales en los términos y condiciones establecidos por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. En su caso, podrá solicitar alguna exención a los mismos y documentará adecuadamente las desviaciones aparecidas.

Solo se podrán utilizar materiales que figuren en la lista de Materiales Homologados por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. Los materiales homologados habrán sido aplicados utilizando procedimientos propuestos por el Fabricante del producto y que GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , habrá revisado y aprobado debidamente.



El Contratista deberá emitir, al inicio de la obra, un certificado en el que asumirá la responsabilidad total de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , eximiendo al mismo de cualquier reclamación que pudiera derivarse por su empleo.

Los materiales permitidos en función de las condiciones de operación y del tipo de componente a proteger, serán los que aparecen en la siguiente Tabla.

### CONDICIONES DE OPERACIÓN. MATERIALES PERMITIDOS

#### INSTALACIONES ENTERRADAS

TEMPERATURA DE OPERACIÓN	COMPONENTE	PROTECCIÓN	TABLAS DE REFERENCIA
-10 ÷ +70 °C	TUBERÍA	Polietileno tricapa y pintura epoxi	NT-903-GN Parte 1
	ACCESORIOS	Cintas plásticas	3 y 8
		Bandas plásticas	
	SOLDADURAS	Cintas plásticas	3 y 8
		Bandas plásticas	
		Manguitos termorretractiles	4 y 10
	VÁLVULAS	Poliuretano-alquitrán	3 y 9

#### INSTALACIONES AÉREAS

TEMPERATURA DE OPERACIÓN	COMPONENTE	PROTECCIÓN	TABLAS DE REFERENCIA
TODAS	TODOS	Sistema epoxi-poliuretano	5 y 11

Todos los revestimientos se ajustarán a lo especificado en la Norma NT-906-GN Parte 3.

En caso de que el tubo no venga revestido de fábrica, el revestimiento de la tubería deberá ser hecho por el Contratista, bien sea en obra bien en talleres estacionarios.

Si durante el transcurso de la obra GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , considera que la calidad del revestimiento no coincide con la que al inicio de la obra le fue sometida a aprobación, comunicará al Contratista sus objeciones a los materiales empleados y/o a la forma de su aplicación, debiendo éste realizar los cambios oportunos.

Todo el equipo necesario para la aplicación del revestimiento será sometido a la aprobación de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , y será debidamente mantenido, limpiado y reglado en forma periódica. Así mismo, GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , podrá recusar al personal que lleve a cabo el revestimiento en caso de inobservancia de las instrucciones impartidas o incumplimiento de alguna de las cláusulas de estas especificaciones.



La aplicación del revestimiento se hará sobre una superficie del tubo perfectamente seca y limpia de toda traza de herrumbre, humedad, polvo, tierra, barro, grasa, etc. A tal fin el tubo será cuidadosamente cepillado mediante cepillos metálicos (manuales o mecánicos) o chorro de arena.

No se realizarán los trabajos en obra con viento fuerte, lluvia, niebla, viento transportando arena, o a una temperatura inferior a la prescrita en las especificaciones de los productos utilizados, salvo que se adopten las protecciones adecuadas.

A fin de evitar daños en el revestimiento, debidos a una innecesaria exposición del tubo revestido a los agentes atmosféricos se limitará al mínimo indispensable el período de tiempo entre la inspección del revestimiento y la cobertura de la tubería.

En los tramos ocultos que se encuentran en los planos y en especial en todos los tramos en que la tubería discorra dentro del tubo de protección, revestimiento de mortero de cemento o valía lastrada con semicoquillas de hormigón, se dispondrá de una doble capa de cinta adhesiva y una sola cinta de protección mecánica (revestimiento reforzado).

El revestimiento de válvulas, bridas y demás piezas especiales, se hará obligatoriamente a mano y se habrá de solapar al revestimiento contiguo, formando un todo continuo.

Se realizará en el almacén un Acta de Recepción de tubería revestida o no, pudiendo el Contratista en su momento indicar a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., cuales son los tubos que presentan defectos tanto en su revestimiento como en los biseles; GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , ordenará su reposición y posterior abono, si procede. Una vez recepcionado, y si es necesario repasado, serán por cuenta del Contratista todos los defectos que aparezcan hasta el momento de la puesta en zanja ocasionados por descuidos o transporte defectuoso.

El Contratista se obliga a efectuar cuantas comprobaciones y reparaciones fuesen precisas para que el revestimiento anticorrosivo mantenga las condiciones adecuadas de aislamiento.

El Contratista proporcionará a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., los registros que se relacionan a continuación. Estos registros deberán encontrarse visados por la entidad que realice la tercera parte de inspección designada al efecto por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A..

- Certificados de los resultados de ensayos que demuestren el cumplimiento de los productos con los requisitos de la Norma NT-906-GN, según sea aplicable, proporcionados por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., (los



- Procedimientos de aplicación, proporcionados por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. o por el Contratista en el caso de materiales que se hayan homologado para uso.
- Certificados de cualificación de los aplicadores.
- Registros de los ensayos de control realizados en obra.
- No Conformidades y la documentación soporte de su resolución/aceptación.

El Contratista proporcionará a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. , un Certificado de Cumplimiento en el que se indique que los materiales utilizados se encuentran homologados, así como que han sido aplicados cumpliendo todos los requisitos exigibles.

#### **3.2.4.- Pruebas.**

Se realizarán las pruebas reglamentarias de resistencia y estanquidad de acuerdo con el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, la duración de las mismas será de por lo menos 24 horas a partir de la estabilización de la presión.

Se cumplimentarán los resultados en las correspondientes ACTAS DE PRUEBAS.

Para la prueba hidráulica, el Contratista proporcionará los rascadores para la limpieza y secado de la tubería, los instrumentos de prueba, tramos de roscados, las bombas para llenado, agua, tubería para el llenado y drenaje del agua, mano de obra, equipo de transporte y soldadura y cualquier otro material o equipo que se necesite para la limpieza interior de las tuberías, para la reparación o reemplazo de materiales o trabajos defectuosos y para hacer las uniones necesarias entre tramos para poner en prueba la tubería. Todo este material y equipo será sometido a la aprobación de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. .

Las operaciones a realizar en la canalización serán las siguientes:

- Limpieza del tramo a ensayar.
- Llenado con agua.
- Ensayo hidráulico.



- Vaciado y secado de la tubería.

### **3.2.5.- Condiciones Técnicas de Ejecución de las Obras de Protección Catódica.**

Los trabajos para la ejecución de las instalaciones de protección catódica se llevarán a cabo de acuerdo con lo que se indica en la Memoria, en los planos del proyecto y dibujos tipo.

Todo lo referente a Materiales a utilizar y montaje de Tomas de Potencial se hará de acuerdo a la Norma NT-908-GN del Grupo Gas Natural.

El trabajo a realizar por el Contratista consiste en el suministro y montaje de los materiales y elementos en su posición correspondiente, así como la puesta en funcionamiento, comprobación y puesta a punto de las instalaciones.

Si el contratista del suministro y montaje de la Protección Catódica fuese independiente al del montaje de la conducción, se le entregará libre de gastos, tres ejemplares de anexo de Protección Catódica y uno del Pliego de Condiciones Generales de Obra. Asimismo y a petición suya, le pondrán ser facilitados los juegos adicionales de la documentación que requiera, al costo.

Habrà que efectuar por fin el reglaje de toda la instalación comprobando que ésta ejerce la protección requerida.

#### **3.2.5.1.- AUTORIZACIONES Y PERMISOS:**

GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., efectuará las gestiones para obtener las autorizaciones de los correspondientes propietarios de los terrenos afectados por las instalaciones. También será de cuenta y cargo del Propietario el suministro y montaje de los elementos necesarios hasta los interruptores de entrada del armario y los derechos de enganche y contador que se establezcan.

GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., efectuará todas las gestiones necesarias para la obtención de los permisos de derivación de energía.

Es también de cuenta y cargo de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., la obtención de las autorizaciones y permisos para colocar los rectificadores, cables y puestas a tierra en los lugares indicados, proporcionando al Contratista una franja de 5 m de ancho centradas con el eje de los diferentes elementos a montar para la ejecución de los trabajos.



#### **4.- ASPECTOS TECNICOS Y ORGANIZATIVOS A CONSIDERAR.**

##### **4.1.- SENTIDO DE AVANCE Y FRENTES DE OBRA.**

El sentido de avance de las obras es el indicado en el proyecto, excepto para todo lo relativo a zona urbana, donde el Contratista en función de la exigencia de los organismos competentes propondrá el calendario de ejecución de la obra por zonas para aprobación.

##### **4.1.1.- Frentes de Obra.**

En todos aquellos casos en los que se presenten zonas urbanas de gran extensión, se exigirá como mínimo la creación de dos frentes de obra: uno para la construcción de las zonas urbanas y otra para la zona rural, de forma simultánea.

##### **4.2.- PROGRAMACION Y PLANIFICACION.**

En los casos señalados en el último párrafo del apartado 3.1, el Contratista en la presentación de su oferta deberá tener en cuenta el punto anterior, al objeto de confeccionar su programa, de tal forma que se contemple la ejecución simultánea y con dos frentes de obra de las zonas urbana y rural.

Asimismo deberá indicar las organizaciones (personal y medios) afectados a cada frente de obra (rural/urbano).

##### **4.3.- LIMITACION DE LOS FRENTES DE OBRA.**

En zona rural, el frente de obra entre fases de distribución de tubería a fase de puesta en zanja y relleno (ambas incluidas), será de 2 kilómetros.

En zona urbana esta limitación será más restrictiva, siendo de 100 metros entre fase de apertura de zanja a reposición de pavimentos (ambas incluidas).

Esta limitación puede ser más corta si así lo requieren los organismos afectados, como Ayuntamientos, etc.

La fase de restitución de los terrenos en zona rural tendrá un desplazamiento máximo respecto a la de puesta en zanja de unos diez días.

El plazo máximo en zona rural entre puesta en zanja y uniones de tramos será de un día.



#### **4.4.- DISPOSICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS LIMITACIONES DEL FRENTE DE OBRA Y DISTANCIAS ENTRE FASES DE OBRA.**

El incumplimiento de las limitaciones y distancias antes indicadas será corregido mediante la orden de paralización de las fases o actividades que corresponda para mantener estas exigencias, siendo a cargo del Contratista todos los costes derivados de esta paralización y que a su vez no podrá ser causa de justificación del aumento del plazo para la ejecución de las obras.





## 5.- ESPECIFICACIONES

El Contratista será responsable de la completa y correcta ejecución de la obra, de acuerdo con los dibujos tipo, diseños, planos y especificaciones o modificaciones aprobados por el Ingeniero durante la realización de la misma.

Todos los trabajos a realizar, así como los materiales cumplirán con las especificaciones del Proyecto y con lo indicado, en cuanto afecte, en la última revisión de los documentos siguientes que se nombran a continuación:

NT-550-E Parte 1	OPERACIONES EN CARGA EN REDES Y ACOMETIDAS DE ACERO. Operaciones básicas.
NT-550-E Parte 2	OPERACIONES EN CARGA EN REDES Y ACOMETIDAS DE ACERO. Operaciones de derivación e instalación de by-pass provisional.
NT-550-E Parte 3	OPERACIONES EN CARGA EN REDES Y ACOMETIDAS DE ACERO. Procedimiento de variantes sobre tubería en carga con by-pass provisional.
NT-550-E Parte 4	OPERACIONES EN CARGA EN REDES Y ACOMETIDAS DE ACERO. Procedimiento de realización de variantes sin by-pass provisional.
NT-550-E Parte 5	OPERACIONES EN CARGA EN REDES Y ACOMETIDAS DE ACERO. Procedimientos de reparación en tubería en carga.
NT-550-E Parte 5	OPERACIONES EN CARGA EN REDES Y ACOMETIDAS DE ACERO. Aplicación de revestimiento sobre tubería de acero en carga
NT-905-GN Parte 0	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Preliminares. Rev.0
NT-905-GN Parte 1	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Sección tipo pista. Rev.0
NT-905-GN Parte 2	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Sección tipo de zanja. Rev.0
NT-905-GN Parte 3	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Relleno de zanja. Rev.0
NT-905-GN Parte 4	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros. Rev.0



NT-905-GN Parte 5	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Cerramiento de tela metálica para posiciones. Rev.0
NT-905-GN Parte 6	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Válvula de acometida enterrada. Rev.0
NT-905-GN Parte 7	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Criterios para la ubicación de los hitos de señalización. Rev.0
NT-905-GN Parte 8	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL. Lastrado de la conducción. Rev.0
NT-906-GN Parte 0	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-MONTAJE MECÁNICO. Preliminares. Rev.0
NT-906-GN Parte 1	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-MONTAJE MECÁNICO. Soldadura en obra de tubería y accesorios de acero al carbono. Rev.0
NT-906-GN Parte 2	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-MONTAJE MECÁNICO. Soldadura de accesorios para tomas en carga. Rev.0
NT-906-GN Parte 3	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-MONTAJE MECÁNICO. Revestimiento de componentes de tubería en obra. Rev.0
NT-908-GN Parte 0	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-PROTECCIÓN CATÓDICA. Preliminares. Rev.0
NT-908-GN Parte 1	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-PROTECCIÓN CATÓDICA. Materiales y montaje de tomas de potencial. Rev.0
NT-908-GN Parte 2	REDES Y ACOMETIDAS EN APA-PROTECCIÓN CATÓDICA. Detalles de montaje de protección catódica. Rev.0

Debe entenderse que las referencias que en los Pliegos y Especificaciones se hacen a otras normas o regulaciones, se hacen a la última revisión emitida y legalmente aplicable.

---

## **DOCUMENTO V**

### **PRESUPUESTO**

---



## DOCUMENTO V

### PRESUPUESTO

#### ÍNDICE:

A.- MATERIAL A SUMINISTRAR POR GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. ....	2
B.- NORMAS DE MEDICIÓN, ABONO Y DEFINICIÓN DE PRECIOS PARA ACOMETIDAS EN MOP 5-16 BAR .....	3
0.- CANALIZACIÓN EN ZANJA, ACOMETIDAS Y TREPANACIONES.....	3
1.- CANALIZACIÓN EN ZANJA .....	3
1.1.- Obra Civil .....	3
1.2.- Obra Mecánica.....	11
1.3.- Complemento por obra corta .....	14
2.- ACOMETIDAS .....	14
3.- TREPANACIONES .....	16
4- ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA.....	16
5.- ACTUACIONES ESPECIALES.....	17
6.- VARIOS (ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD). ....	28
D.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	29



**A.- MATERIAL A SUMINISTRAR POR GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A.**

De forma general, GAS NATURAL, S.A. suministrará los indicados en la Lista de Materiales.



## **B.- NORMAS DE MEDICIÓN, ABONO Y DEFINICIÓN DE PRECIOS PARA ACOMETIDAS EN MOP 5-16 BAR**

Las normas de Medición y Abono son las que se describen en el contrato de construcción de redes y acometidas de acero de Alta Presión A del Grupo Gas Natural que se adjuntan a continuación.

### **0.- CANALIZACIÓN EN ZANJA, ACOMETIDAS Y TREPANACIONES**

De obligada y única aplicación en el Grupo Gas Natural, para obras de canalización o grupos de obras de hasta 1.500 m, acometidas y trepanaciones.

Todos y cada uno de los conceptos del presente precario deberán incorporar, aunque no se explicita, la solicitud de permisos, trámites administrativos, realización del libro de obra, planos o croquis de fin de obra, pruebas, corte de gas, inertización, puesta en servicio y la Dirección Facultativa a cargo de la Empresa Contratista. Estos conceptos se certificarán por unidades enteras por defecto hasta 0,5 o por exceso si es superior, con lo que la mínima medida certificable será la unidad salvo lo expresamente estipulado en contra. Para su cálculo se sumarán las posibles fracciones de un mismo concepto en la misma certificación previamente redondeadas a un decimal por defecto.

### **1.- CANALIZACIÓN EN ZANJA**

#### **1.1.- Obra Civil**

Este concepto se aplicará a todas las obras de canalización en zanja, excepto las de obra civil a cargo de terceros.

La zanja tipo a la que se hace referencia en este anexo es la que se muestra en la tabla 1.1 del precario, es decir, 40  $\pm$ 10 cm, 60  $\pm$ 10 cm y 80  $\pm$ 10 cm.

Se compondrá de forma progresiva con las partidas descritas a continuación. El precio por metro resultante será el de la suma de aquellas partidas susceptibles de ser aplicadas para la totalidad o parte de cada obra. El cálculo se realiza en base a la longitud real de Obra Mecánica ejecutada, considerando como obra mecánica la proyección en planta de la tubería nueva real instalada. Está repercutido en el precio por metro lineal la obra civil necesaria para la realización de las conexiones, obturaciones, etc. Se aplicará una partida cuando de forma significativa se realice en obra, prescindiendo de si no se ejecuta algún aspecto comprendida en ella.

Cuando por exigencias de la ejecución de obra se tengan anchuras variables de zanja se aplicará, para cada longitud, el precio correspondiente en función de la anchura de zanja que se fija en la tabla que se incluye en el apartado 1.1 del precario.

Los conceptos de demolición, aporte de tierra y reposición de pavimentos se podrán



aplicar de forma separada. Por ejemplo precio básico correspondiente a ancho de zanja de 40, demolición correspondiente a zanja de 60, aporte de tierras correspondiente a zanja de 40 y reposición correspondiente a zanja de 60.

**1100 a 1105. Obra básica.** Se compone de replanteo de la obra, solicitud de servicios de otras compañías y señalización de estos en obra, costes de movilización, asentamiento y transporte de materiales a la obra; trámites administrativos; apertura de catas de reconocimiento hasta un máximo de cuatro por cada 100 m de obra promediados o fracción y de todas las plazas necesarias para unión de tuberías; señalización, vallado e iluminación siguiendo las ordenanzas municipales vigentes y su mantenimiento; colocación de chapas de acero para el acceso de peatones y vehículos; excavación manual o a máquina preferentemente y según proceda de acuerdo con la zanja tipo  $\pm 10$  cm de anchura y hasta un máximo de 1,2 metros de profundidad; achique de agua; trasiego en obra de materiales con los medios precisos; aportación y colocación de material para la envolvente de la tubería; colocación de banda señalizadora; relleno de zanja con materiales procedentes de la excavación; compactado según normas y transporte de sobrantes a vertedero por cualquier medio preciso.

**1106 a 1111. Demolición de pavimentos.** Comprende la demolición mediante compresor autónomo de cualquier pavimento y su corte incluso con disco según zanja tipo en acera, más 10 cm a cada lado en el caso de calzada; demolición de la sub-base; retirada y almacenamiento en contenedor y transporte de sobrantes a vertedero por cualquier medio así como la custodia de adoquines de ser el caso.

**1112 a 1114. Cambio de tierras.** Contempla almacenamiento en contenedores de las tierras procedente de la excavación, su trasiego en obra y retirada durante la jornada de los sobrantes por cualquier medio, el transporte y aportación por cualquier medio de otras tierras aptas para tal fin en la sección de zanja tipo  $\pm 10$  cm. Cuando el cambio de tierras sea parcial, se abonará los metros lineales equivalentes del ancho de zanja correspondiente.

**1115 a 1129. Reposición de pavimentos.** Comprende la aportación de material y la reposición de la sub-base de hormigón según la zanja tipo y del pavimento normal (losa hidráulica en acera) salvo en el caso de que por imperativo municipal este último no se deba reponer. En adoquín y losa piedra y baldosa especial incluye la aportación de todo el material, con aprovechamiento del recuperable, y su colocación, no quedando incluido el suministro del adoquín y aceptará la losa de piedra y baldosa especial, que se facturará contra albarán.

En los pavimentos acabados en hormigón incluye el regleteado y acabado de la superficie. Se incluye siempre la reposición de cualquier tipo de vado existente. Sólo se vertido de hormigón procedente de planta fck-150 o fck-175, según sea necesario.



Los espesores tipo de las sub-bases de hormigón serán los establecidos en las ordenanzas municipales correspondientes, siendo los más habituales 10-15 cm en acera y 22-30 cm en calzada.

**Complementos.** Sólo son de aplicación cuando las dimensiones de la zanja superen los 90 cm de anchura y/o 1,2 m de profundidad para obras de red de excavación en zanja o en lo no contemplado (desagües, protecciones, etc.). Estos complementos deberán haber sido previamente reflejados y aceptados por el representante de la Distribuidora en el Libro de Obra.

**1130. Demolición en acera.** Comprende la demolición del sobre ancho a partir de 90 cm de cualquier pavimento y sub-base normal, retirada, almacenamiento en contenedor; transporte de sobrantes a vertedero por cualquier medio y colocación de chapas para el paso de peatones.

**1131. Demolición en calzada de asfalto, adoquín o macadam sobre hormigón y demolición de segundos pavimentos.** Comprende la demolición del sobre ancho a partir de 1,10 m de pavimento y sub-base normal de hormigón mediante corte con disco de ser preciso, retirada, almacenamiento en contenedor; transporte de sobrantes a vertedero por cualquier medio y colocación de chapas para el paso de vehículos. Este precio también es aplicable para la demolición de segundos pavimentos e incluye la demolición de pavimentos ocultos de cualquier material con martillo neumático u otros medios mecánicos; la excavación con cualquier medio preciso; la separación de cascotes del resto de las tierras procedentes de la excavación y la carga y el transporte de sobrantes a vertedero.

**1132. Demolición de roca u hormigón.** Incluye la demolición de roca de hormigón en masa o armado que se deba romper por medios mecánicos; la excavación por cualquier medio preciso; la separación de cascotes del resto de las tierras procedentes de la excavación y la carga y transporte de sobrantes a vertedero.

**1133. Demolición de mampostería, terreno duro o asimilado.** Incluye la demolición de obras de mampostería u otras asimiladas así como el terreno duro que se deba romper mediante medios mecánicos; la separación de cascotes del resto de las tierras procedentes de la excavación y la carga y el transporte de sobrantes a vertedero.





**1134. Demolición y reposición de desagües o imbornales.** Incluye la demolición y reposición a su estado original por los medios precisos y con la aportación de mano de obra y material de cualquier desagüe o imbornal directamente afectado por la canalización.

**1135. Demolición y reposición de arquetas de servicios de hasta 40x40 cm o retoque de mayores.** Incluye la demolición y reconstrucción de cualquier arqueta de 40x40 cm o los retoques precisos en arquetas de dimensiones superiores directamente afectados por la canalización con aportación de todos los materiales y el transporte de sobrantes a vertedero.

**1136. Demolición y reposición de arquetas de servicios de hasta 80x80 cm.** Incluye la demolición y reconstrucción de cualquier arqueta superior de 40x40 y hasta de 80x80 cm que esté directamente afectada por la canalización con aportación de todos los materiales y el transporte de sobrantes a vertedero.

**1137. Arranque y reposición de bordillo granítico o de hormigón.** Incluye las tareas de desmontaje y almacenamiento de bordillos y rigola en obra, así como su posterior colocación. En el caso de que fuese preciso sustituir los mismos, incluirá el transporte de los mismos a vertedero.

La aportación de un nuevo bordillo o material de rigola se certificará según la valoración del albarán de compra, siempre que ésta no supere precios de catálogo o publicados. No son de aplicación recargos por gestión, transporte o cualquier otro concepto.

**1138. Excavación a máquina por sobre ancho hasta 1,2 m de profundidad.** Incluye la excavación a máquina para anchuras superiores a 90 cm hasta un máximo de 1,2 m de profundidad, relleno de zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactación, trasiego en obra de materiales, transporte de cualquier sobrante a vertedero mediante cualquier medio preciso, achique de agua, señalización y vallado y su mantenimiento.

**1139. Excavación a mano por sobre ancho hasta 1,2 m de profundidad.** Incluye la excavación manual para anchuras superiores a 90 cm hasta un máximo de 1,2 m de profundidad, relleno de zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactación, trasiego en obra de materiales, transporte de cualquier sobrante a vertedero mediante cualquier medio preciso, achique de agua, señalización y vallado y su mantenimiento.

**1140. Sobre excavación a máquina desde 1,2 m hasta 4 m de profundidad.** Incluye la excavación a máquina para profundidades superiores a 1,2 m hasta un máximo de 4 m de profundidad, relleno de zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactación, trasiego en obra de materiales, transporte de cualquier sobrante a vertedero mediante cualquier medio preciso y achique de



agua. Se excluye expresamente la entibación.

**1141. Sobre excavación a mano desde 1,2 m hasta 2 m de profundidad.** Incluye la excavación manual para profundidades superiores a 1,2 m hasta un máximo de 2 m de profundidad, relleno de zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactación, trasiego en obra de materiales, transporte de cualquier sobrante a vertedero mediante cualquier medio preciso y achique de agua. Se excluye expresamente la entibación.

**1142. Sobre excavación a mano desde 2 m hasta 4 m de profundidad.** Incluye la excavación manual para profundidades superiores a 2 m y hasta un máximo de 4 m, relleno de zanja con los materiales procedentes de la excavación, compactación, trasiego en obra de materiales, transporte de cualquier sobrante a vertedero mediante cualquier medio preciso y achique de agua. Se excluye expresamente la entibación.

**1143. Cambio de tierras para el tapado.** Incluye carga, retirada y transporte de sobrantes a vertedero por cualquier medio; el transporte, aportación, tapado y compactado en zanja de tierras procedentes de otras obras o de tierras nuevas, siempre aptas para tal fin.

**1144. Retirada de tierras a vertedero.** Incluye carga, retirada y transporte de sobrantes a vertedero por cualquier medio.

**1145. Reconstrucción de la sub-base de hormigón en masa para la reposición de pavimentos.** Comprende el transporte y la aportación en obra del hormigón de planta necesario para la reconstrucción de la sub-base de hormigón, ya sea por sobre ancho o exceso de espesor, y de calidad fck-150 o fck-175. Este precio también es aplicable para cualquier otra operación que sea necesaria la instalación de hormigón de las características antes citadas.

**1146. Reconstrucción en sobre ancho de cualquier modelo de baldosa hidráulica.** Incluye la aportación y reposición de pavimentos normales en exceso de los 90 cm de la zanja tipo según normas, trasiego en obra de materiales, transporte de sobrantes a vertedero mediante los medios precisos, reposición de cualquier tipo de vado y colocación de chapas de acceso para el paso de peatones.

**1147. Reconstrucción en sobre ancho de cualquier modelo de baldosa especial o adoquín.** Incluye la reposición de pavimentos de baldosa especial o adoquín en exceso de los 90 cm de la zanja tipo según normas, trasiego en obra de materiales, transporte de sobrantes a vertedero mediante los medios precisos, reposición de cualquier tipo de vado y colocación de chapas de acceso para el paso de peatones. Se abona el material aportado según la valoración del albarán de entrega del suministrador siempre que corresponda a precios de mercado publicados o de catálogo.



**1148. Reconstrucción de pavimento asfáltico hasta 200 m<sup>2</sup>.** Incluye el levantado mediante compresor del pavimento existente y el corte con disco si es preciso del recorte necesario para el solape de la capa de rodadura, la aportación y reposición de cualquier pavimento asfáltico en calzada por sobre ancho sobre el ancho de la zanja máximo (110 cm) tipo desde 0 m<sup>2</sup> y hasta un máximo de 500 m<sup>2</sup>, trasiego en obra de materiales, transporte de sobrantes a vertedero mediante los medios precisos y la colocación de chapas de acceso para el paso de vehículos. Para la cuantificación de la superficie repuesta, el representante de la Distribuidora de acuerdo con el del Contratista podrá considerar discrecionalmente la agrupación de obras a reponer de forma continuada en el mismo día. Para la determinación del escalado de precios a utilizar se contabilizarán, además de los excesos, la superficie correspondiente a la zanja tipo abonada por el concepto 1.1 del presente anexo.

**1149. Reconstrucción de pavimento asfáltico de más de 200 m<sup>2</sup>.** Incluye el fresado del pavimento existente y el corte con disco si es preciso del recorte necesario para el solape de la capa de rodadura, la aportación y reposición de cualquier pavimento asfáltico en calzada por sobre ancho sobre en ancho de zanja máximo (110 cm) desde 0 m<sup>2</sup> y superior a 500 m<sup>2</sup>, trasiego en obra de materiales, transporte de sobrantes a vertedero mediante los medios precisos y la colocación de chapas de acceso para el paso de vehículos. Para la cuantificación de la superficie repuesta, el representante de la Distribuidora de acuerdo con el del Contratista podrá considerar discrecionalmente la agrupación de obras a reponer de forma continuada en el mismo día. Para la determinación del escalado de precios a utilizar se contabilizarán, además de los excesos, la superficie correspondiente a la zanja tipo abonada por el concepto 1.1 del presente anexo.

**1150. Riego de micro aglomerado.** Incluye la demolición y fresado del pavimento existente si es preciso, incluso corte con disco y la retirada a vertedero de cualquier superficie u obstáculo existente y la aportación y aplicación de la capa de rodadura de un máximo de 3 cm de espesor. No se consideran las superficies repuestas linealmente de la excavación ni como complementos de pavimentación por sobre ancho.

**1151. Reposición de tubulares de otros servicios en PVC o fibrocemento.** Incluye la reposición a su estado original por los medios precisos y con la aportación de mano de obra y material de cualquier otro servicio tubular en PVC o fibrocemento directamente afectado por la canalización.

**1152. Reposición de tubulares de otros servicios hormigonados.** Incluye la reposición a su estado original por los medios precisos y con la aportación de mano de obra y material de cualquier otro servicio que se deba hormigonar y que esté directamente afectado por la canalización.



**1153/1154/1155. Protección entre servicios mediante hilera simple/doble/triple de ladrillos y goma sintética o NBR o mediante tubular/placa de fibrocemento y goma sintética o NBR.** Incluye la aportación de los materiales precisos y la ejecución de acuerdo con la norma NT-142-GN. La mínima unidad certificable es 0,5 m.

**1156. Aplicación de tela asfáltica.** Incluye la aportación de la tela asfáltica y su colocación en obra en desagües, imbornales o similares.

**1157. Protección con chapa de acero.** Incluye la aportación de la chapa de acero de 40 cm de anchura y su colocación en obra.

**1158. Protección con losa de hormigón armado.** Incluye la aportación y colocación de la malla electrosoldada y del hormigón de calidad no inferior a fck-150 o fck-175 según se requiera y de acuerdo con la norma NT-905-GN Parte 3.

**1159/1160. Construcción o Reposición de arquetas para válvulas hasta 4"/8".** Incluye la construcción de la arqueta de fábrica de obra con aportación de material, salvo tapa y marco, según normas.

**1161. Por arranque de tubería existente.** Incluye el arranque del tubo existente de ser preciso y su traslado a vertedero.

**1162. Corte de traviesas.** Incluye el corte de cualquier traviesa existente por los medios precisos, su arranque y transporte a vertedero.

**1163/1164. Entibación ligera/semicuajada/cuajada.** Incluye la ejecución de la entibación de acuerdo con la norma UNE correspondiente y con la aportación de todos los medios y elementos precisos en buen estado.

**1165/1166. Apertura de pista/Apertura de pista especial.** Incluye el replanteo y señalización de la zona de ocupación temporal y del eje de la conducción; de los permisos; apertura de la pista, utilizando los medios necesarios para ello, cualesquiera que sean los trabajos y acciones complementarias que deban llevarse a cabo previamente y durante la realización e independiente de la naturaleza del terreno, según la norma correspondiente y/o proyecto; demolición de límites de propiedad y de cualquier otro obstáculo dentro de la pista; así como los eventuales acceso a la pista de trabajo.

Está incluido dentro de este concepto, la retirada de la capa de tierra vegetal, su almacenamiento o transporte a vertedero, así como cualquier movimiento de tierras que fuera necesario hacer.

Esta unidad no será de aplicación cuando el trazado discurra por zona de dominio público.



**1167. Restitución de pista.** Se incluye todos los trabajos necesarios, utilizando los medios adecuados, para la restitución a su estado original de todos los terrenos, límites de propiedad y en general, todo lo comprendido en la zona de ocupación temporal. Queda incluido el transporte desde vertedero y extendido en la pista, así como el arado y nivelado en su caso, de la capa de tierra vegetal, cuando ésta haya sido necesario retirarla.

Esta unidad sólo será de aplicación en aquellas zonas donde se haya aplicado el concepto “Apertura de pista normal o especial”.

**1168. Poste de señalización.** Comprende todos los trabajos de obra civil, mecánica y medios necesarios para dejar totalmente instalado y acabado el poste de señalización de acuerdo con la norma NT-905-GN Parte 7 y/o documentación técnica del proyecto.

Está incluido en el precio el suministro de los materiales necesarios con la excepción de los de la placa indicadora que será suministrada por la Distribuidora en sus almacenes. Está incluido en el precio los trabajos de montaje y marcado de la placa indicadora, así como los trabajos de toma de datos que serán marcados en la placa indicadora.

**1169. Caballete de hormigón para lastrado.** Está incluido en el precio el suministro de materiales y la realización de todos los trabajos necesarios, con los medios adecuados, para dejar la unidad de obra totalmente acabada, según la norma NT-905-GN Parte 8. Incluye asimismo la carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes de la excavación.

**1170. Lastrado simple de hormigón en lecho de río y de resistencia característica hasta 200 kg/cm<sup>2</sup>.** Comprende esta unidad los materiales, trabajos y medios necesarios para realizar el lastrado en lecho de río de acuerdo con la norma NT-905-GN Parte 8, incluyendo adecuación y saneamiento de la zona afectada, encofrado si se requiere, suministro del hormigón, extendido, vibrado y acabado, así como la carga y transporte al vertedero de toda la excavación motivado por la aplicación de esta unidad de obra.

En el caso que la resistencia característica del hormigón suministrado sea inferior a 200 kg/cm<sup>2</sup>, el precio se multiplicará por el coeficiente 0,92.

En el caso que sea necesario hormigón armado, a esta unidad de obra se le añadirá la unidad 1171 únicamente.

**1171. Acero para hormigón de calidad AEH 400 y 500.** Comprende este concepto los materiales, trabajos y medios necesarios para dejar totalmente terminada esta unidad de obra de forma que permita el vertido de hormigón, incluyendo la confección de la armadura, su transporte y manipulación, colocación de ésta en el lugar exacto.



**1172/73/74. Lastrado de hormigón concéntrico de 50 mm, 70 mm y 100 mm de espesor.** Comprende esta unidad el suministro de todos los materiales, trabajos y medios necesarios para la ejecución del lastrado concéntrico de la conducción según norma NT-905-GN Parte 8. Está incluido en el precio la formación de la bayoneta, su transporte y la colocación de ésta en el lecho de arena de río.

**1175. Canadillo de hormigón prefabricado.** Comprende el suministro de los materiales, aportación de medios necesarios y colocación del canadillo de hormigón en zanja de acuerdo con la norma NT-905-GN Parte 8.

Esta unidad será exclusivamente de aplicación cuando conste en el proyecto o haya sido aprobado previamente por escrito por Gas Natural.

**1176/1177. Suministro y formación de escollera en cantidad hasta 100 Tm/ superior a 100 Tm y/o radio superior a 15 km de la cantera.** Este precio incluye el suministro de materiales para formación de escollera, así como la realización de todos los trabajos, con los medios y materiales adecuados para dejar totalmente protegidos con escolleras los márgenes y lugares que hayan sido indicados en el proyecto o por escrito por la Distribuidora.

Esta unidad de obra sólo será de aplicación cuando haya sido requeridos previamente por escrito por la Distribuidora.

## **1.2.- Obra Mecánica**

**1201 a 1210. Metro en acero.** Incluye Dirección Facultativa de la obra; ejecución de planos; transporte de tubo a obra, su acopio y custodia, distribución; corte, preparación y realización de todas las soldaduras precisas hasta un máximo de 15 soldaduras en acero, comprendiendo los accesorios y siempre hasta los primeros 100 m de cada obra independientemente de la longitud y sucesivamente en los siguientes 100 m o fracción promediados; colocación de manguito termorretráctil o encintado simple o doble de ser preciso de soldaduras de acero, accesorios y válvulas de línea; todos los curvados en frío necesarios en tubo de acero de hasta un máximo de 8" de diámetro; colocación del tubo en zanja; realización de las pruebas de fallo de revestimiento; prueba de resistencia y estanquidad hasta los primeros 150 m; retirada y devolución de material sobrante y cumplimentación de la documentación de obra.

**1211 a 1220. Complementos por soldadura de acero en exceso.** Incluye el corte, preparación, soldadura y colocación de manguito termorretráctil o revestido, simple o doble, de cualquier tipo de tubo o accesorio de línea de acero en exceso de lo estipulado en el concepto "Metro de obra mecánica".



### **Complementos en acero.**

**1221/1222. Curvado en frío.** Incluye el transporte de la máquina de curvar completa a obra si fuera preciso, el cálculo y marcado del tubo y el curvado con mandril en diámetros superiores a 8" y hasta 20".

**1223/1224/1225/1226/1227/1228/1229. Instalación de té de toma en carga.** Incluye el transporte a obra del accesorio y su custodia, preparación, soldadura con o sin refuerzo según sea el caso, o montaje y encintado.

**1230/1231. Instalación de válvula enterrada.** Comprende la realización de todos los trabajos de obra civil y mecánica necesaria, con los medios adecuados para dejar totalmente instalada la válvula de acuerdo con lo indicado en el proyecto. Incluye, sin carácter limitativo, los siguientes trabajos: Alineación de válvula y canalización, corte y biselado, ejecución de las soldaduras entre la válvula y la tubería, construcción de la arqueta de válvula, sobre ancho de excavación, demolición y reposición necesario de la obra civil de la canalización, así como colocación de masilla y revestimiento de la válvula y uniones.

**1232/1233/1234. Instalación de válvula enterrada en pozo.** Comprende el suministro de todos los materiales de obra civil y pintura así como la realización de todos los trabajos de obra civil, obra mecánica y pintura, con los medios adecuados para la ejecución del pozo de válvulas e instalación de válvula/s instalada/s en su interior de acuerdo con las instrucciones de proyecto.

Incluye en este precio el suministro de los materiales de obra civil, excepto tapas metálicas y rejillas de ventilación, prefabricación y montaje del conjunto incluido el by-pass, suministro y colocación de escaleras de acceso, prueba de resistencia y estanquidad del conjunto antes de su instalación e la línea, instalación del conjunto a la línea, construcción de la arqueta, sobre ancho de excavación, demolición y reposición necesario de la obra civil de la canalización, así como colocación de masilla y revestimiento de la válvula y uniones.

**1235/1236/1237/1238. Manguito dieléctrico y toma de potencial especial.** Comprende la realización de todos los trabajos mecánicos, eléctricos y de obra civil necesarios, con los medios adecuados para dejar la unidad de obra totalmente terminada y verificada de acuerdo con las instrucciones de proyecto. Se incluye en el precio de suministro a obra de todos los materiales de obra civil, montaje del conjunto, conexión y tendido de los cables incluidas las soldaduras aluminotécnicas y su verificación; alineación, corte, biselados y soldaduras del manguito dieléctrico a la canalización; masillado y encintado del manguito dieléctrico y uniones, pintado del conjunto incluyendo el suministro de pintura; base de hormigón, arqueta de puesta a tierra y tubo de fibrocemento, así como la excavación, demolición y reposición necesaria de la zanja para los cables cuando la PTE esté fuera de la zanja de la canalización, según norma NT-908-GN Parte 1.





En caso que la PTE se ponga en la arqueta ésta se abonará de acuerdo a los precios establecidos en el punto 1.1.

**1239/1240/1241/1242. Revestimiento doble de tubería.** Comprende los trabajos necesarios para la colocación de doble revestimiento sobre tubería revestida en aquellos tramos, continuos o no, en que sea necesario.

**1243/1244/1245/1246. Suministro e instalación de manta antirroca.** Está incluido en este trabajo el suministro de los materiales y la colocación de manta antirroca cuando sea requerido en el proyecto o por la Distribuidora.

**1247/1248/1249/1250. Prueba de aislamiento, resistencia y estanquidad para longitud >150 m.** Está incluido en este precio la aportación y utilización de la instrumentación precisa, medios humanos especialistas en la unidad de obra, materiales necesarios para la realización de las pruebas de resistencia y estanquidad, incluyendo sin carácter limitativo la preparación y restitución del área de trabajo, limpieza del interior de la tubería, prueba de resistencia y estanquidad de la tubería y acometidas, posterior secado y elaboración de la documentación final requerida.

**1251. Instalación de ánodo de sacrificio de magnesio.** Está incluido en el precio el suministro de material, obra civil necesaria, así como la aportación de medios humanos y equipos necesarios para la instalación y montaje de ánodos de sacrificio de magnesio de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

**1252. Unidad de toma de potencial.** Comprende la realización de todos los trabajos de obra civil, obra mecánica y trabajos eléctricos necesarios para la instalación de tomas de potencial conexionadas y verificadas. Está incluido en el precio los suministros de todos los materiales para obra civil; montaje del conjunto; conexionado y tendido del cable y tubo corrugado, incluida la soldadura aluminotécnica sobre la canalización y su verificación final, así como su posterior masillado y encintado; pintado del conjunto incluido el suministro de la pintura; la base de hormigón para la toma de potencial; la excavación, demolición y reposición necesarias de zanja para los cables cuando la toma de potencial esté fuera de la zanja de la canalización, así como el suministro de todo el material necesario para realizar la soldadura entre tubo y cable, correspondiente a la protección catódica de la canalización, así como los medios y trabajos para efectuar su instalación y posterior protección con masilla y cinta.

**1253/1254. Instalación de uno/dos tritubos conjuntamente con la instalación de gas.** Incluye en este precio el transporte del rollo de tritubo al almacén del contratista, preparación del rollo en bobinas, transporte de la bobina a obra, medios mecánicos para el tendido del tritubo, tendido del tritubo en zanja, colocación de





estacas y tapado parcial, instalación de tapones obturadores y garajes de pruebas, realización de prueba de presión, instalación de cable guía, colocación de banda de señalización, tapado final de tritubo, corte de tritubos y colocación de manguitos de unión hasta un total de 2 en cada cien metros, realización de planos y documentación final de obra. Está comprendido en este precio el exceso de aporte de tierra seleccionada diferente a la sección tipo.

**1255/1256. Instalación de arquetas para tritubo.** Incluye este precio el transporte de la arqueta y tapa a obra, realización de la obra civil necesaria para instalar la arqueta tanto de 0,55 m de profundidad como de 0,80 m, ejecución de una solera de hormigón en masa, realización de un pozo de drenaje, montaje de la arqueta, instalación de la arqueta en zanja, relleno del espacio entre arqueta y zanja con hormigón en masa, instalación de tritubos en la arqueta, instalación de la tapa de arqueta.

**1257. Zócalo de armario de regulación.** Comprende todos los materiales y trabajos necesarios para dejar totalmente terminado el zócalo de un armario de regulación.

### **1.3.- Complemento por obra corta**

**Complemento por obra corta.** Este complemento será de aplicación siempre y cuando no exista otra obra en curso dentro de la misma población. Se abonará un solo complemento por obra o conjunto de obras, en la misma población, en el momento que se adjudique al contratista y cuya longitud total sea igual o menor a 150 m.

## **2.- ACOMETIDAS**

**2013 a 2016. Acometida de acero completa.** Incluye el replanteo de la obra, costes de movilización, trámites administrativos, rotura de pavimento y su sub-base, incluso con disco si fuera preciso y de cualquier obstáculo superficial; la excavación; la instalación de la válvula, tubo de guarda, soporte y tapa, y recogida y devolución del material sobrante; todos los trabajos precisos de obra civil con una sobre excavación de 7 m<sup>2</sup>, protección con otros servicios, trabajos precisos para la obra mecánica hasta 5 m, tres soldaduras en exceso, relleno de zanja con los materiales de la excavación, envolvente de tubería con aportación de material, compactación, reposición de las sub-bases y de los pavimentos normales salvo que estos no se deban reponer por instrucción municipal, trasiego en obra de materiales y transporte de cualquier sobrante a vertedero mediante los medios precisos, instalación de una TÉ de tres vías y de un manguito dieléctrico, prueba de resistencia y estanquidad de la acometida, conexión a la instalación receptora por el medio que sea necesario y puesta en gas. También incluye, cuando así lo requiera la ejecución de la obra, la demolición de roca u hormigón, la demolición de segundos pavimentos, la rotura y reposición de servicios y tubulares, la colocación



de banda señalizadora, la reposición de cualquier tipo de vado, la retirada, custodia y reposición de bordillos y rigola, la colocación de chapas de acceso para el paso de vehículos o peatones, la señalización, el vallado y su mantenimiento y los avisos de corte de gas.

Todos los cálculos de longitud en acometidas se realizan en base a la longitud real de obra mecánica ejecutada. Considerando como obra mecánica la proyección en planta de la acometida real instalada.

**Complementos.** Sólo son de aplicación en lo no contemplado anteriormente y se refieren exclusivamente a trabajos en acometidas.

**2017. Por exceso con pavimento.** Incluye todas las tareas de demolición, excavación a mano o a máquina, relleno y aportación de envolvente con colocación de banda señalizadora, compactación y reposición de cualquier tipo de sub-base y pavimento normal (salvo pavimento por requisito municipal), aportación de materiales y de medios precisos para canalizar bajo cualquier tipo de pavimento el tubo en exceso de 5 m en nuevas acometidas (a medir a partir del fin de zanja estrecha, no desde el tubo de red) o 0,5 m en trasplantes de acometidas hasta completar el servicio, el trasiego de tierras, la carga y transporte de sobrantes a vertedero y la señalización y vallado con su mantenimiento.

En los casos en que los Organismos Municipales determinen que la reposición del pavimento la realizarán Contratistas por ellos seleccionados, a este concepto se le aplicará un coeficiente reductor del 0,8.

Cuando el trazado transcurra bajo calzada pavimentada, se podrá añadir el suplemento de la reposición del pavimento en calzada correspondiente de ser el caso y de acuerdo con lo establecido en este precario.

**2018. Por exceso sin pavimento.** Incluye la demolición y excavación a mano o a máquina y el relleno, compactación con material procedente de la excavación, en exceso de 5 m en nuevas acometidas (a medir a partir del fin de zanja estrecha, no desde el tubo de red) o 0,5 m en trasplantes de acometidas hasta completar el servicio, la aportación de la envolvente de la tubería con la colocación de la banda señalizadora, la restitución de superficies, la reposición del pavimento y la carga y transporte de sobrantes a vertedero.

Esta partida se aplicará como acometida interior en aquellos casos en los que la válvula de acometida está situada en el conjunto de regulación.

En los casos en que los Organismos Municipales determinen que la reposición del pavimento la realizarán Contratistas por ellos seleccionados, a este concepto se le aplicará un coeficiente reductor del 0,8.

**2019. Por construcción de arqueta para válvula de acometida.** Incluye la obra civil para la construcción de la arqueta de válvula superior a 90 mm con aportación



de material, salvo tapa y marco, según normas y la retirada de sobrantes a vertedero.

### 3.- TREPANACIONES

**3101 a 3106. Tubo de protección hasta 10"/16"/24".** Incluye el transporte a obra de todo el equipo necesario para la trepanación independientemente del sistema a emplear, la apertura de catas de lanzamiento y recepción, ejecutadas según lo descrito en el apéndice apartado de obra básica del apartado 1.1, ya sea en terreno normal, duro o roca hasta un volumen total de 20 m<sup>3</sup>, el aporte de agua para la limpieza del tubo interior, su achique, los cortes y soldaduras precisas en la ejecución, la trepanación bajo cualquier firme independientemente de su compactación, el cumplimiento en cuanto a avisos previos, señalización y tiempos de ejecución de las estipulaciones del permiso otorgado por la entidad afectada siempre que sean las habituales en este tipo de trabajo, la limpieza interior del tubo de protección, la colocación de separadores en el tubo de red, su instalación así como la de cierres, respiraderos, buzones o arquetas y tomas de potencial según normas, el tapado y compactado de catas, la restitución de pavimentos y la retirada de equipos y sobrantes por cualquier medio.

En cada trepanación se abonará un mínimo de 8 m, aunque se realizaran menos.

**3107. Tubo de protección mediante topo.** Incluye el transporte a obra de todo el equipo necesario para la trepanación mediante topo, la apertura de catas de lanzamiento y recepción, ejecutadas según lo descrito en el apéndice de obra básica del apartado 1.1, hasta un volumen total de 20 m<sup>3</sup>, los cortes y soldaduras precisas en la ejecución, la trepanación bajo cualquier firme independientemente de su compactación, el cumplimiento de la previsión, señalización y tiempos de ejecución de las estipulaciones del permiso otorgado por la entidad afectada siempre que sean las habituales en este tipo de trabajo, la limpieza interior del tubo de protección, la colocación de separadores en el tubo de red, su instalación así como la de cierres, respiraderos, buzones o arquetas y tomas de potencial según normas, el tapado y compactado de catas, la restitución de pavimentos y la retirada de equipos y sobrantes por cualquier medio.

En cada trepanación se abonará un mínimo de 8 m, aunque se realizaran menos.

### 4- ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA

**4.1. Estación de Regulación y Medida.** incluido montaje mecánico, pruebas y puesta en marcha. Comprende todas las operaciones necesarias y el suministro de los materiales necesarios para dejar la unidad completamente terminada.

**4.2. Ramal de polietileno de salida del Armario de Regulación.**

Partida alzada para los trabajos necesarios, para habilitar la conexión de la ERM a



la futura red de salida, incluidas pruebas, radiografías e inspecciones necesarias.

Comprende el replanteo de la obra, excavación, instalación de la válvula, tubo de guarda, soporte y tapa, recogida y devolución de materiales sobrantes, y sellado del extremo de la tubería mediante un cap. Incluye todos los trabajos precisos de obra civil y obra mecánica hasta 10 metros de longitud, así como las pruebas de resistencia y estanqueidad de la conducción.

#### **4.3. Partida Alzada para sistema de control e instrumentación.**

Partida alzada para los trabajos necesarios de instalación eléctrica, conexión telefónica, cuadro de control e instrumentación, el suministro del material necesario, así como su montaje y pruebas a la total satisfacción del Ingeniero, y de acuerdo con los planos del Proyecto.

Incluye todas las operaciones necesarias para dejar completamente terminadas las instalaciones eléctricas y conexión telefónica para su inmediata puesta en servicio.

### **5.- ACTUACIONES ESPECIALES**

Se pactan tomando como referencia las unidades valoradas en el precario y las referencias de mercado debidamente desglosadas. En cualquier caso, estos precios precisan de la previa aprobación expresa del representante autorizado de la Propiedad.

Los precios contradictorios por suministro de material se calcularán tomando como base los albaranes de entrega valorados, siempre que el precio no supere los del mercado o los publicados en boletines de la construcción.

#### **OBRA CIVIL**

**5.1. Ejecución de paramento vertical (ml).** Se abonará este precio en las zonas indicadas en los planos de proyecto y/o donde sea necesario por proximidad a zonas edificadas, comprendiendo todas las operaciones necesarias y el suministro de los materiales necesarios para dejar la unidad completamente terminada.

**5.2. ml. De suplemento por cruce de carretera con tubería protegida con hormigón en masa, sin tubo de protección mediante excavación a cielo abierto** Se medirán y abonarán los metros lineales de tubería colocados en el cruce de carretera y considerados como paso especial en los planos, a efectos de medición y abono.

Se aplicará este suplemento el incremento de costo sobre el de línea regular, ocasionado por la ejecución de un cruce de carretera mediante zanja a cielo abierto, cualquiera que sea su longitud, profundidad, tipo de terreno y dificultades del cruce, siempre que haya sido definido en planos como Paso Especial.

Dentro de la unidad se incluye:



- a) El suministro de medios mecánicos y auxiliares y humanos para la realización de la excavación de la zanja, incluso el agotamiento de agua, si fuera necesario.
- b) Los medios de carga, transporte y descarga de los materiales procedentes de la excavación hasta vertedero del Contratista.
- c) Los medios de señalización adecuados, de acuerdo con el permiso otorgado por el Organismo competente sobre la vía a cruzar, así como los medios y protecciones de paso sobre la zanja, entibaciones o servicios provisionales.
- d) El suministro y colocación de medios adecuados de lastrado y fijación provisional a la zanja, del tubo de conducción para evitar su flotación, cuando se vierta el hormigón en masa.
- e) El suministro y colocación del hormigón, colocación de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado.

La medición se hará tomando la longitud de la tubería que esté protegida completamente por hormigón, instalada en el cruce, previa aprobación de la misma por el Ingeniero.

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios del Contrato, según los diámetros instalados.

**5.3. ml. De suplemento por tendido de la conducción en cursos de agua, incluso excesos de excavación y rellenos.** Se medirán y abonarán los metros lineales de conducción realizada en cursos y corrientes de agua.

Se entenderá aplicable esta unidad al incremento de costo sobre la línea regular, ocasionado por la ejecución de excavaciones en pista y zanja, relleno y tendido de la conducción en cursos de agua, que por su importancia hayan sido definidos como abonados en ellos planos de proyecto y cualquiera que sea su profundidad, dificultad, tipo de terreno o longitud real del mismo.

Los restantes ríos o cursos de agua no serán de abono, aunque sí lo serán sus protecciones si el Ingeniero juzga necesaria su realización.

La tubería quedará perfectamente instalada según las especificaciones, dibujos tipo, planos de proyecto y las instrucciones del Ingeniero o de los Organismos afectados.

Dentro de la unidad se incluyen:

- a) Obras civiles de explotación y acondicionamiento del área para la prefabricación, lastrado y pruebas de la tubería.
- b) Todas las excavaciones de sobreprofundidades y sobreanchos necesarios en terreno rocoso o no, según lo indicado en los planos, Pliego de Condiciones y Proyecto Geotécnico, así como las operaciones auxiliares de entibado, agotamiento, etc., que se



requiriesen, transporte a vertedero de materiales procedentes de excavación y retorno de los necesarios, cuando se rellene la zanja.

c) La ejecución de trabajos auxiliares de hormigonado en lugar apropiado, que si es fuera de la zona de ocupación temporal, gestionará el Contratista a su cargo, los terrenos necesarios incluyendo el abono de tasas, derechos, alquileres, etc.

d) Los medios adecuados, aunque sean excepcionales y no utilizables en el resto de la línea, para la apertura de la zanja, ayuda en la colocación del isométrico, una vez realizadas las operaciones de lastrado, o no, comprobación del asiento y relleno de la zanja, de acuerdo con lo indicado en la documentación del proyecto.

e) Suministro y colocación de bandas antirroca, sobre la tubería, armaduras, separadores, encofrado y sellados, hormigón vibrado, curado y desencofrado.

f) Los medios adecuados para lastrado en el fondo de la zanja, así como la colocación de los apoyos necesarios para impedir anormales esfuerzos.

El desvío del cauce con medios provisionales, solicitud del permiso correspondientes, si así procediera, según el procedimiento decidido para la realización del cruce y posterior encauzamiento, una vez terminados los trabajos.

h) Tratamiento específico en la restitución de los márgenes y techo antes y después del tendido, de acuerdo con lo indicado en los planos, tales como gaviones, escolleras, muros de contención en hormigón, etc.

i) Aportación de material no arrastrable en el lecho mediante material denso de tamaño comprendido entre 9 y 15 kg de composición estable ante los agentes atmosféricos, presentando gran resistencia a la descomposición por el agua.

La medición se efectuará según la indicada en los planos como paso especial a efectos de medición y abono, independiente de su situación, diámetro de tubería u otras características, las cuales deberá tener en cuenta el contratista al proponer el precio.

Se abonará de acuerdo con lo precios establecidos en el Cuadro de Precio Unitarios del Contrato, con el siguiente desglose:

5.3.X siendo X = DN de la tubería

**5.4. Obra Civil necesaria para Operaciones de Obturación y Derivación** Se incluye dentro del abono de esta unidad, toda la obra civil necesaria para la realización de las operaciones de obturación y derivación de la variante, incluyendo sin carácter limitativo, las siguientes operaciones:

- Excavación a máquina y a mano del nicho para ejecución de las operaciones especiales alrededor del gasoducto que están en gas, sin limitación en volumen y



profundidad de la excavación, incluso entibación y/o achique de agua si fuese necesario, independientemente de la causa de la inundación.

- Apoyo de tuberías con medios adecuados, previa compactación del fondo.
- Suministro de materiales y montaje de plataforma de actuación para las operaciones especiales de perforación y obturación. Desmontaje, una vez terminadas las maniobras.
- Cumplimiento y aplicación de las medidas de seguridad que requieren las obras, incluido vallado y señalización de las obras y su mantenimiento durante la ejecución de las mismas, e incluso durante los tiempos de espera entre las distintas fases de ejecución de las obras.
- Relleno y compactación del nicho, con material procedente de la excavación, recubriendo el tubo con arena de acuerdo con la normativa

La unidad se abonará como partida única, para cada extremo de la variante, aplicando los precios del Cuadro de Precios Unitarios:

- Extremos con WT X" + accesorios 2" y 3", siendo X = DN de la way-t.

#### **5.5. Designación de un T.S. de su plantilla como Director Facultativo de las Obras.**

Incluye este precio la Dirección Facultativa de las obras, además de lo siguiente:

- Abono de las tasas y gastos de visado al Colegio Oficial correspondiente
- Visado de las Actas de Prueba Hidráulica y de Estanqueidad
- Entrega a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. del Certificado de Dirección Facultativa

El abono de estos servicios se realizará por metro lineal de acometida construida, al precio establecido en el Contrato.

#### **5.6. ml. Levantamiento topográfico final y ejecución y entrega de documentación "as-built".** Por este precio se abona la ejecución y entrega de la siguiente documentación:

- Planos finales de obra E-1/200 – 1/500 (reproducibles y 3 copias)
- Libro de tubos (original y 3 copias)
- Balance de Material (3 copias)
- Certificado de materiales suministrados por el Contratista (original y 1 copia)
- Entrega de 3 copias del Informe Técnico de Conexión y control de Funcionamiento de



la Protección Catódica.

**5.7. Inspección y ensayo control radiográfico.** La contratación de estos servicios por el Contratista deberá incluir lo siguiente:

- Intervención y aceptación de los procedimientos de homologación de soldadura, soldadores, procedimiento radiográfico, electrodos, etc. de acuerdo con el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Calificación y aceptación del 100% de las radiografías y emisión de informes radiográficos.
- Control ultrasónico previo antes de la soldadura en carga y su control posterior, mediante líquidos penetrantes.
- Inspección e intervención en la ejecución de la soldadura y ensayos destructivos del 0,5% así como de las pruebas hidráulicas y de estanqueidad.
- Control por líquidos penetrantes de todas aquellas soldaduras que no sea posible radiografiar.
- Actas de prueba hidráulica y estanqueidad aprobadas por la Delegación de Industria correspondiente.
- Certificado de la calidad de la soldadura de radiografiado y aceptación del procedimiento radiográfico.

La intervención de la Entidad Colaboradora deber ser aprobada con anterioridad al inicio de los trabajos por la Propiedad.

En general, la documentación a entregar a GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. deberá ser presentada en triplicado ejemplar, en sendas carpetas, con objeto de su rápida distribución interna.

El plazo de entrega de esta documentación debe ser inmediato a la terminación de las obras, ya que de esto depende la puesta en gas de la instalación, quedando dicho plazo de entrega dentro del plazo de construcción de las acometidas.

De esta documentación podrá excluirse la entrega inmediata del Balance del Material, que deberá hacerse como máximo en un plazo de 15 días posteriores a la terminación de la obra, e inclusive como anexo a la Certificación de Liquidación Provisional de la misma.

El abono de estos servicios se realizará por metro lineal de acometida construida al precio establecido en el Contrato.





**5.8. Partida Alzada por conexión y control de funcionamiento de la instalación de Protección Catódica.** Se medirá y abonará esta unidad como partida alzada para el conjunto de trabajos a realizar, relativos a la Protección Catódica.

Dentro del alcance de la unidad, se incluye, sin carácter limitativo:

- Conexión eléctrica de la protección catódica del gasoducto principal con el ramal o red, mediante el suministro e instalación de una T.P.E. o cofre de conexión, incluso los cables de conexión, o por unión mecánica entre las redes.
- La comprobación de las conexiones en las T.P. y T.P.E. juntas aislantes y otros accesorios.
- La comprobación de la continuidad de los cables en las conexiones realizadas entre los diversos elementos, mediante las mediciones correspondientes de continuidad y aislamiento.
- El suministro de accesorios, equipos de medida, registradores, ánodos de referencia, etc., para la realización de las mediciones.
- La coordinación con GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. – Mantenimiento, para la regulación de la Protección Catódica en las redes, mediante la modificación de la salida de corriente en las E.P.C.
- Puesta en marcha de la Protección Catódica, que incluirá las siguientes operaciones:
  - a) Antes de puesta en servicio de la Protección Catódica:
    - Medir a visu los potenciales naturales de la tubería, respecto al electrodo de referencia de Cu/SO<sub>4</sub>Cu en todas las cajas de toma de potencial.
    - En los puntos donde se observen variaciones de potencial, tales como los cruces de FFCC, se harán registros de 24 horas, realizando el análisis de los potenciales registrados y medidos.
  - b) Conexión de la Protección Catódica:
    - Se regulará la salida de corriente en coordinación con GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. y se tomarán los potenciales en todas las cajas de medida, para ver si se ha alcanzado la protección en toda la red.
    - Se realizarán registros de 24 horas en los puntos donde existan variaciones de potencial y se tomarán las medidas necesarias para que la tubería quede protegida.

Si las variaciones para el caso de cruce de FFCC son admisibles a junta aislante puenteada ésta quedará en estas condiciones: en caso contrario, se realizarán las medidas correctoras de atenuación de tensiones positivas, para evitar su afección al



resto de la línea, instalando los descargadores adecuados.

c) Gráficas de potenciales:

Con las medidas tomadas, antes y después de la conexión de la Protección Catódica, se confeccionará una gráfica, donde aparecerán la curva de potenciales naturales y los potenciales de protección superpuestos.

d) Informe técnico:

Se confeccionará un informe técnico final acompañado de tablas de potenciales, intensidad de corriente requerida, gráficas, registros efectuados y características de materiales empleados en la instalación.

**5.9. Partida Alzada de realización de 3 colecciones de fotografías en color de instalaciones aéreas (Arquetas de válvulas) y otros.** Se medirá esta unidad como partida alzada para la realización de fotografías en color tamaño 13 x 18 cm. de las instalaciones aéreas realizadas en las obras, las cuales serán, básicamente, arquetas con válvulas, armarios de acometida o cualquier otra instalación que así solicite el Ingeniero. Una de las colecciones se pegará en cartulina blanca tamaño DIN-A1, en la cual se hará una referencia a la foto y en el pie se indicará la denominación, diámetro o características que identifiquen las obras.

El resto de fotos llevarán por detrás el número de referencia en tinta que no traspase el papel fotográfico.

Esta documentación se entregará con el resto de la documentación "as built".

**5.10. Designación e intervención de una Entidad colaboradora con el Ministerio de Industria (ml).** La contratación de estos servicios por el Contratista deberá incluir lo siguiente:

- Intervención y aceptación de los procedimientos de homologación de soldadura, soldadores, procedimiento radiográfico, electrodos, etc. de acuerdo con el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Calificación y aceptación del 100% de las radiografías y emisión de informes radiográficos.
- Control ultrasónico previo antes de la soldadura en carga y su control posterior, mediante líquidos penetrantes.
- Inspección e intervención en la ejecución de la soldadura y ensayos destructivos del 0,5% así como de las pruebas hidráulicas y de estanqueidad.
- Control por líquidos penetrantes de todas aquellas soldaduras que no sea posible radiografiar.
- Actas de prueba hidráulica y estanqueidad aprobadas por la Delegación de Industria



correspondiente.

- Certificado de la calidad de la soldadura de radiografiado y aceptación del procedimiento radiográfico.

La intervención de la Entidad Colaboradora deber ser aprobada con anterioridad al inicio de los trabajos por la Propiedad.

En general, la documentación a entregar a GAS NATURAL SDG, S.A. deberá ser presentada en triplicado ejemplar, en sendas carpetas, con objeto de su rápida distribución interna.

El plazo de entrega de esta documentación debe ser inmediato a la terminación de las obras, ya que de esto depende la puesta en gas de la instalación, quedando dicho plazo de entrega dentro del plazo de construcción de las acometidas.

De esta documentación podrá excluirse la entrega inmediata del Balance del Material, que deberá hacerse como máximo en un plazo de 15 días posteriores a la terminación de la obra, e inclusive como anexo a la Certificación de Liquidación Provisional de la misma.

**5.11. Demolición de losa de hormigón (m2).** Esta unidad se medirá y abonará por m2. Esta unidad comprenderán todas las operaciones de demolición de la losa de hormigón existente para poder instalar la nueva tubería de gas natural.

**5.12. Partida Alzada por Estudio de Protección Catódica.** Se medirá esta unidad como partida alzada para el conjunto de trabajos a realizar relativos a protección catódica, según el estudio de protección catódica que se adjunta en el anexo III de este documento.

**5.13. Partida Alzada por cruce de Pasarela.** Esta unidad se medirá como partida alzada para el conjunto de los trabajos a realizar, relativos al cruce por pasarela.

Dentro del alcance de la unidad, se incluye, sin carácter limitativo:

- Demolición de pavimento hormigón en las bocas de la tubería.
- Corte de la tubería existente para la introducción posterior de la tubería en proyecto.
- Limpieza y saneamiento de la tubería existente.
- Instalación de la conducción.
- Reposición de los dados de hormigón en las bocas de la tubería a su estado original.

Y todas las unidades necesarias para que quede la obra terminada a satisfacción del ingeniero y Gas Navarra, y de acuerdo a los planos de proyecto.



## OBRA MECÁNICA

**5.14. Suplemento por instalación de codos normalizados no previstos en plano (Ud.).** Se abonará este precio donde, por existencia de servicios enterrados, sea necesario modificar la profundidad de la zanja para cruzar dichos servicios y no estén previstos en los planos.

Este precio incluye lo siguiente:

- Soldadura del codo a la línea
- Preparación de carretes intermedios y soldadura de éstos
- Sobreexcavación necesaria para cruzar los servicios enterrados
- Radiografías del 100% de la uniones
- Revestimiento de las uniones con material similar al del revestimiento de juntas de línea, incluido el suministro del material
- Tapado y relleno de la conducción hasta la superficie con productos de excavación o tierra seleccionado en primera fase.
- Reposición del servicio enterrado cuando para la instalación de la conducción fuese necesaria su anulación o desvío provisional.

Se abonará según el precio:

5.14.2.Codos y accesorios DN 2"

5.14.4.Codos y accesorios DN 4"

5.14.6.Codos y accesorios DN 6"

5.14.8.Codos y accesorios DN 8"

5.14.X.Codos y accesorios DN X"

**5.15. ml. De suplemento por cruce de carretera con tubería protegida con hormigón en masa, sin tubo de protección mediante excavación a cielo abierto.** Se medirán y abonarán los metros lineales de tubería colocados en el cruce de la carretera y considerados como paso especial en los planos, a efectos de medición y abono.

Se aplicará este suplemento al incremento de costo sobre el de línea regular, ocasionado por la ejecución de un cruce de carretera mediante zanja a cielo abierto, cualquiera que sea su longitud, profundidad, tipo de terreno y dificultades del cruce, siempre que haya sido definido en planos como Paso Especial.

Dentro de la unidad se incluye:

- a) La construcción del tubo de canalización, la limpieza y refuerzo del revestimiento y colocación de bandas de protección mecánica .
- b) El acoplamiento de la conducción del Paso Especial a la línea antes o después de la



prueba hidráulica particular, según indique el Ingeniero.

c) Suministro y colocación del tubo portacable con materiales suministrados por el Contratista y su sellado posterior al paso de cables.

d) El suministro y colocación de medios adecuados de lastrado y fijación provisional a la zanja del tubo de conducción para evitar su flotación, cuando se vierta el hormigón en masa.

La medición se hará tomando la longitud de la tubería que esté protegida completamente por hormigón, instalada en el cruce, previa aprobación de la misma, por el Ingeniero.

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios del Contrato, según el siguiente desglose:

5.12.X.X = DN de la tubería

**5.16. ml. De suplemento por tendido de la conducción en cursos de agua, incluso excesos de excavación y rellenos**

Se medirán y abonarán los metros lineales de conducción realizada en cursos y corrientes de agua.

Se entenderá aplicable esta unidad al incremento de costo sobre la línea regular, ocasionado por la ejecución de soldadura y tendido de la conducción en cursos de agua, que por su importancia hayan sido definidos como abonables en los planos de proyecto y cualquiera que sea su profundidad, dificultad, tipo de terreno o longitud real del mismo

Los restantes ríos o cursos de agua no serán de abono, aunque si lo serán sus protecciones si el Ingeniero juzga necesaria su realización.

La tubería quedará perfectamente instalada según las Especificaciones, dibujos tipo, planos de proyecto y las instrucciones del Ingeniero o de los Organismos afectados. Dentro de la unidad se incluyen:

a) La ejecución del isométrico en lugar apropiado, que si fuera de la zona de ocupación temporal, gestionará el Contratista a su cargo, los terrenos necesarios incluyendo el abono de tasas, derechos, alquileres, etc. y el suministro y colocación del tubo portacables si llevara.

b) Los medios adecuados, aunque sean excepcionales y no utilizables en el resto de la línea, para la colocación del isométrico, una vez realizadas las operaciones de lastrado o no y comprobación del asiento, de acuerdo con lo indicado en la documentación del proyecto.

c) Los medios adecuados para lastrado en el fondo de la zanja, así como la colocación



de los apoyos necesarios para impedir anormales esfuerzos.

La medición se efectuará según lo indicado en los planos como paso especial a efectos de medición y abono, independiente de su situación, diámetro de tubería u otras características, las cuales deberá tener en cuenta el Contratista al proponer el precio.

Se abonará de acuerdo con los precios establecidos en el Cuadro de Precios Unitarios del Contrato.

**5.17. Montaje Mecánico de Accesorios para Obturación y Derivación.** Para la realización del montaje mecánico de esta unidad de acuerdo con los planos y especificaciones, se considera que todos los accesorios a colocar sobre la tubería serán suministrados por GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A., bien directamente o a través de otro suministrador, por lo que, y sin carácter exhaustivo, se incluye:

- Limpieza del revestimiento y posterior cepillado, con cargas mecánicas de las zonas de tubería enterrada sobre las que se van a soldar los accesorios, teniendo en cuenta que la tubería está transportando gas.
- Transporte de accesorios de obturación, derivación y purga, desde los almacenes de GAS NATURAL DISTRIBUCIÓN SDG, S.A. hasta la obra y almacenamiento intermedio, hasta que sean colocados sobre la conducción.
- Limpieza de los bisels de los accesorios especiales y ajuste sobre la conducción previa a la soldadura.
- Desmontaje de los cierres de obturación T-O-R- o L-O-R, para la ejecución de las soldaduras.
- Presentación de certificaciones de electrodos y cualificación de soldadores, previa a la soldadura de accesorios.
- Colocación de los accesorios sobre la conducción, teniendo en cuenta que los Split-Tee y en la unión longitudinal, deben llevar una lámina de respaldo en acero, de acuerdo con la especificación.

Las holguras longitudinales y circunferenciales serán controladas de acuerdo con la especificación.

- Soldadura de los accesorios a la conducción de acuerdo con los procedimientos homologados.

Se tendrá en cuenta que, en la realización de las pasadas, se controlará la intensidad y la tensión de soldadura.

Igualmente, la pasada de raíz y finales, podrán ser inspeccionadas por métodos no destructivos por una E.C.A., por lo que será necesario, para realizar los siguientes



cordones, estar a la espera de la decisión final de la Inspección.

- Una vez realizada la pasada de peinado, podrán ser amoladas diversas zonas para el control de Dureza y Calidad Final. Si no es aceptable la unión, se saneará y se volverá a soldar.

- Una vez se vayan realizando las obturaciones, el Contratista cortará en los puntos que se indique, para la ejecución de las soldaduras de cierre, con su correspondiente cap.

La unidad se abonará como partida única por cada extremo de intervención, aplicando los precios unitarios de cuadro de precios, independientemente de las fases en que se realice la ejecución de los trabajos incluyendo, por tanto, los desplazamientos de equipos y personal necesarios.

**5.18. Partida alzada para Montaje Mecánico de tubería en cruce de carretera con tubo de protección existente.** Para la realización del montaje mecánico de esta unidad de acuerdo con los planos y especificaciones, se considera que todos los accesorios a colocar sobre la tubería serán suministrados por GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN, S.A., bien directamente o a través de otro suministrador.

Comprende la realización de los pozos de ataque, la instalación de la conducción dentro de la tubería de protección (vaina) ya existente, soldadura de los tramos, y colocación de separadores, respiraderos y cierres elásticos.

## **6.- VARIOS (ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD).**

Se valora la partida correspondiente a las medidas de seguridad y salud a tomar durante la ejecución de las obras en proyecto.



## D.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### 1. - SUMINISTRO DE MATERIALES

Nº ORD.	UD.	CONCEPTO	MED.	P. UNIT.	P. TOTAL
1	ml.	TuberíaUNE-EN Gr L245 DN 6", e = 3,6 mm revestimiento normal	2.190	15,66	34.303,28
2	ml	TuberíaUNE-EN Gr L245 DN 6", e = 3,6 mm revestimiento doble	30	17,56	526,68
3	ml	Tubo de protección AC 12"	26	30,48	792,38
4	Ud.	Te de toma en carga, Ac. 6x6" 150 lbs refuerzo circular completo	1	497,18	497,18
5	Ud.	Toma de potencial	2	76,00	152,00
6	Ud	Toma de potencial especial	1	91,20	91,20
7	Ud	Junta aislante dn 6"	2	122,81	245,62
8	Ud	Respiradero curvo 2"	4	38,00	152,00
9	Ud.	Válvula de bola soldada PR 150 #, BW DN6"	3	418,69	1.256,07
10	Ud.	Cap 6"	2	15,20	30,40
11	Ud.	Hitos señalización	52	45,60	2.371,20
12	Ud.	Tapa y cerco para arquetas	3	68,40	205,20
13	Ud	Codo Ac. 90 DN 6"	19	16,72	317,68
14	Ud	Codo Ac. 45 DN 6"	5	15,20	76,00
15	ml	cinta de señalización	2.220	0,38	843,60
16	Ud	Separadores 6x12"	28	6,84	191,52
17	Ud	cierre elástico 6x12"	2	19,20	38,40
18	ml	bitubo	2.220	2,36	5.230,32
		SUBTOTAL :			47.320,72
		PA. de pequeño material a suministrar por el contratista:			709,81
		TOTAL MATERIALES :			48.030,53





## 2. - CANALIZACIÓN EN ZANJA

### 2.1. Obra Civil

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL				
PRECIO Nº	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
1100 a 1105	ml. OBRA BÁSICA Ancho de zanja 40±10: - Básico a mano..... - Básico a máquina.....	2.220	8,45	18.765,66
1106 a 1111	ml. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Ancho de zanja 40±10: - Acera..... - Calzada.....	72	3,86	277,57
1112 a 1114	ml. CAMBIO DE TIERRAS Ancho de zanja 40±10.....	2.220	2,87	6.366,29
1115 a 1129	ml. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Ancho de zanja 40±10: - Acabado hormigón en calzada..... Ancho de zanja 60±10:	72	5,18	373,13
1130	m <sup>2</sup> Demolición en acera.....			
1131	m <sup>2</sup> Demolición en calzada de asfalto, adoquín o macadam sobre hormigón y segundos pavimentos.....			
1132	m <sup>3</sup> Demolición de losa de hormigón			
1133	m <sup>3</sup> Demolición de mampostería, terreno duro o asimilados.....			
1134	Ud. Demolición y reposición de desagües o imbornales.....			
1135	Ud. Demolición y reposición de arquetas de servicios de hasta 40x40 cm o retoque de mayores de servicios.....			
1136	Ud. Demolición y reposición de arquetas de servicios de hasta 80x80 cm.....			
1137	ml. Arranque y reposición de bordillo granítico o de hormigón.....			
1138	m <sup>3</sup> Excavación a máquina por sobreebanco a partir de 90 cm hasta 1,2 m de profundidad.....			
1139	m <sup>3</sup> Excavación a mano por sobreebanco a partir de 90 cm hasta 1,2 m de profundidad.....			
1140	m <sup>3</sup> Sobreexcavación a máquina desde 1,2 m hasta 4 m de profundidad.....			
1141	m <sup>3</sup> Sobreexcavación a mano desde 1,2 m hasta 2 m de profundidad.....			
1142	m <sup>3</sup> Sobreexcavación a mano desde 2 m hasta 4 m de profundidad.....			
1143	m <sup>3</sup> Cambio de tierras para el tapado.....	586	8,64	5.065,26



PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL				
PRECIO N°	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
1144	m <sup>3</sup> Retirada de tierras a vertedero.....	391	1,99	777,85
1145	m <sup>3</sup> Reconstrucción sub-base hormigón en masa para reposición de pavimentos.....			
1146	m <sup>2</sup> Reconstrucción en sobreancho de cualquier modelo de baldosa hidráulica.....			
1147	m <sup>2</sup> Reconstrucción en sobreancho de cualquier modelo de baldosa especial o adoquín.....			
1148	m <sup>2</sup> Reconstrucción pavimento asfáltico hasta 200 m <sup>2</sup> .....			
1149	m <sup>2</sup> Reconstrucción pavimento asfáltico de más de 200 m <sup>2</sup> .....			
1150	m <sup>2</sup> Riego de micro aglomerado.....			
1151	ml. Reposición de tubulares otros servicios en PVC o fibrocemento.....			
1152	ml. Reposición de tubulares otros servicios hormigonados.....			
1153	ml. Protección entre servicios mediante hilera simple de ladrillos y goma sintética, NBR o tubular			
1154	ml. Protección entre servicios mediante hilera doble de ladrillos y goma sintética, NBR o placa....			
1155	ml. Protección entre servicios mediante hilera triple de ladrillos y goma sintética o NBR.....			
1156	ml. Aplicación de tela asfáltica.....			
1157	ml. Protección con chapa de acero.....			
1158	m <sup>2</sup> Protección con losa hormigón armado.....	12	13,21	158,51
1159	Ud. Reposición arquetas para válvulas hasta 4"			
1160	Ud. Reposición arquetas para válvulas hasta 8"	3	97,67	293,00
1161	ml. Por arranque de tubería existente.....			
1162	Ud. Corte de travesía.....			
1163	m <sup>2</sup> Entibación ligera.....	30	2,89	86,74
1164	m <sup>2</sup> Entibación semicuajada o cuajada.....			
1165	ml. Apertura de pista.....			
1166	ml. Apertura de pista especial.....			
1167	ml. Restitución de pista.....			
1168	Ud. Poste de señalización.....	52	78,34	4.073,90
1169	Ud. Caballete de hormigón para lastrado.....			
1170	ml. Lastrado simple de hormigón en lecho de río y de resistencia características hasta 200 kg/cm <sup>2</sup>			
1171	Kg. Acero para hormigón de calidad AEH 400 y 500.....			
1172	(*) Lastrado de hormigón concéntrico de espesor 50 mm.....			
1173	(*) Lastrado de hormigón concéntrico de espesor 70 mm.....			
1174	(*) Lastrado de hormigón concéntrico de espesor 80 a 100 mm.....			



PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL				
PRECIO N°	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
1175	ml. Canalillo de hormigón prefabricado.....			
1176	Tm. Suministro y formación de escollera en cantidad hasta 100 Tm y/o radio superior a 15 km de la cantera.....			
1177	Tm. Suministro y formación de escollera en cantidad superior a 100 Tm y/o radio superior a 15 km de la cantera (Tm).....			
TOTAL PRESUPUESTO OBRA CIVIL.....				36.237,92

(\*) Estos precios se tratarán en cada caso.

## 2.2. Obra Mecánica

PRESUPUESTO DE MONTAJE MECÁNICO				
PRECIO N°	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
1201 a 1210	ml. de Gasoducto instalado			
1201	Para gasoducto instalado DN $\leq 2''$ .....			
1202	Para gasoducto instalado DN 3''.....			
1203	Para gasoducto instalado DN 4''.....			
1204	Para gasoducto instalado DN 6''.....	2.220	14,28	31.712,26
1205	Para gasoducto instalado DN 8''.....			
1206	Para gasoducto instalado DN 10''.....			
1207	Para gasoducto instalado DN 12''.....			
1208	Para gasoducto instalado DN 16''.....			
1209	Para gasoducto instalado DN 20''.....			
1210	Para gasoducto instalado DN 24''.....			
1211 a 1220	Ud. Complemento por soldadura de acero en exceso			
1211	Para tubería DN $\leq 2''$ .....			
1212	Para tubería DN 3''.....			
1213	Para tubería DN 4''.....			
1214	Para tubería DN 6''.....	15	32,01	480,17
1215	Para tubería DN 8''.....			
1216	Para tubería DN 10''.....			
1217	Para tubería DN 12''.....			
1218	Para tubería DN 16''.....			
1219	Para tubería DN 20''.....			
1220	Para tubería DN 24''.....			
1221 a 1222	Ud. Curvado en frío			
1221	Hasta 16''.....			
1222	Hasta 20''.....			
1223 a 1229	Ud. Instalación T en carga			
1223 a 1225	Instalación T en carga sin refuerzo.....			
1223	Hasta 4''.....			
1224	Hasta 8''.....			
1225	Hasta 16''.....			



PRESUPUESTO DE MONTAJE MECÁNICO				
PRECIO N°	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
1226 a 1229	Instalación T en carga con refuerzo.....			
1226	Hasta 4".....			
1227	Hasta 8".....	1	223,13	223,13
1228	Hasta 16".....			
1229	Hasta 20".....			
1230 a 1231	Ud. Instalación de válvula enterrada			
1230	Hasta 4".....			
1231	Hasta 8".....	3	490,63	1.471,89
1232 a 1234	Ud. Instalación de válvula enterrada en pozo			
1232	Hasta 8".....			
1233	Hasta 16".....			
1234	Hasta 20".....			
1235 a 1238	Ud. Manguito dieléctrico y toma de potencial especial			
1235	Hasta 4".....			
1236	Hasta 8".....	3	316,50	949,49
1237	Hasta 16".....			
1238	Hasta 20".....			
1239 a 1242	ml. Doble revestimiento			
1239	Hasta 4".....			
1240	Hasta 8".....	30	3,10	92,88
1241	Hasta 16".....			
1242	Hasta 20".....			
1243 a 1246	ml. Suministro e instalación de manta antirroca			
1243	Hasta 4".....			
1244	Hasta 8".....			
1245	Hasta 16".....			
1246	Hasta 20".....			
1247 a 1250	ml. Prueba de aislamiento, resistencia y estanqueidad > 150m			
1247	Hasta 4".....			
1248	Hasta 8".....	2.220	2,20	4.891,10
1249	Hasta 16".....			
1250	Hasta 20".....			
1251	Ud. Instalación de ánodo de sacrificio de magnesio.....			
1252	Ud. Instalación de toma de potencial.....	3	134,78	404,33
1253	ml. Instalación de tritubo conjuntamente con la canalización de gas.....	2.220	2,42	5.370,62
1254	ml. Instalación de dos tritubos conjuntamente con la canalización de gas.....			
1255	Ud. Instalación de una arqueta para tritubo en acera.....			



PRESUPUESTO DE MONTAJE MECÁNICO				
PRECIO N°	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
1256	Ud. Instalación de una arqueta cuando el tritubo está en calzada.....			
1257	Ud. Zócalo armario de regulación.....			
TOTAL PRESUPUESTO DE MONTAJE MECÁNICO.....				45.595,87

### 3. .- OBRAS ESPECIALES

OBRAS ESPECIALES				
PRECIO N°	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
3101 a 3106	Trepanaciones horizontales			
	En terreno normal o duro:			
	- Tubo de protección hasta 10 “.....			
	- Tubo de protección hasta 16 “.....	30	304,14	9.124,16
	- Tubo de protección hasta 24 “.....			
	En terreno rocoso:			
	- Tubo de protección hasta 10 “.....			
	- Tubo de protección hasta 16 “.....			
	- Tubo de protección hasta 24 “.....			
3105	ml. metro de instalación de tubo de protección mediante topo	30	245,21	7.356,24
TOTAL PRESUPUESTO OBRAS ESPECIALES				16.480,40



#### 4. - ACTUACIONES ESPECIALES

OBRA CIVIL				
PRECIO Nº	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
4.1.	ml. Suplemento por cruce de carretera con tubería protegida con hormigón en masa, sin tubo de protección mediante excavación a cielo abierto DN 6".	30	12,69	380,74
4.2.	ml. Levantamiento topográfico final y ejecución y entrega de documentación "as-built".....	2.220	13,79	30.617,65
4.3.	ml. Designación de un T.S. de su plantilla como Director Facultativo de las Obras.....	2.220	1,15	2.557,44
4.4.	ml. Designación e intervención de una Entidad colaboradora con el Ministerio de Industria	2.220	10,44	23.187,46
4.5.	P.A. conexión y control de funcionamiento de la instalación de Protección Catódica.....	1	295,80	295,80
4.6.	P.A. por Estudio Protección catódica	1	3.502,85	3.502,85
MONTAJE MECÁNICO				
PRECIO Nº	DENOMINACIÓN	MED.	P. UNITARIO	P. TOTAL
4.7.	Ud. suplemento por instalación de codos normalizados no previstos en planos .			
4.7.1	Codos y/o accesorios de 6"	10	34,11	341,09
4.8	ml. Suplemento por tendido de la conducción en cursos de agua canalizada, protegida con losa de hormigón	20	25,97	519,36
TOTAL PRESUPUESTO DE PRECIOS CONTRADICTORIOS Y ACTUACIONES ESPECIALES.....				61.402,38

#### 5. - VARIOS

VARIOS (Estudio Seguridad y Salud)		
PRECIO Nº	DENOMINACIÓN	P. TOTAL
5.1	Estudio básico de seguridad y salud	3.405,93
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD		3.405,93



## 6. - RESUMEN

CONCEPTO	CANTIDAD (Euros)
MATERIALES	48.030,53
OBRA CIVIL	36.237,92
OBRA MECÁNICA	45.595,87
OBRA ESPECIAL	16.480,40
ACTUACIONES ESPECIALES	61.402,38
VARIOS (Estudio de Seguridad y Salud)	3.405,93
TOTAL EUROS	211.153,03

Asciende el presente Presupuesto para la “Red de Distribución de GAS NATURAL. a Béjar Industrial en el T. M. Béjar (Salamanca)” a la expresada cantidad de: **211.153,03 EUROS, DOSCIENTOS ONCE MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS.**

---

## **DOCUMENTO VI**

### **CONCLUSIONES E INFORME FOTOGRÁFICO**

---





## **DOCUMENTO VI**

### **CONCLUSIONES**

Una vez realizado es estudio previo y la realización del Proyecto Administrativo se puede concluir que la realización de este ramal de Gas Natural es viable técnica y económicamente.

La principal razón para la realización de este ramal de Gas Natural es suministrar gas en MOP 16 bar al Matadero de Béjar, esta empresa dispone de una planta de cogeneración para auto abastecerse de energía eléctrica, que en la actualidad está abastecida por una planta propia de Gas Natural Licuado, que se desmantelará una vez puesta en marcha este ramal de gas.

Solo con la necesidad del Ayuntamiento de Béjar de suministrar gas natural al Matadero y al nuevo polígono Industrial, Béjar Industrial, es ya razón para la realización y ejecución del ramal de suministro. Además debido al gran número de empresas ya instaladas en dicho polígono y a las posibles que se puedan instalar gracias a la red de gas, se multiplican las razones para la construcción del ramal.

La viabilidad técnica del trazado se ha buscado acordando con los propietarios la mejor manera de atravesar sus parcelas generando el mínimo destrozo en las mismas con el fin de conseguir el mayor beneficio para ambas partes.

Aunque el trazado realiza más curvas de las proyectadas en un trazado previo, siempre se ha intentado discurrir por caminos municipales, viales de urbanizaciones o polígono, actuales o de futura construcción y en el caso de no existir este tipo de vías se ha llegado a un acuerdo con el propietario para que el trazado sea lo menos perjudicial posible para el propietario.

Todos los cruces con carreteras han sido acordados previamente con la demarcación provincial de carreteras y debido a la afluencia de tráfico de las mismas (superior a 50 vehículos/hora en hora punta), se hace necesaria la realización del cruce con perforación horizontal.

El cruce con el Arroyo se realiza a cielo abierto puesto que según la confederación hidrográfica del Tago este Arroyo está en los meses de calor con un cauce muy bajo por lo que se puede desviar su cauce por un periodo limitado de tiempo.



## INFORME FOTOGRÁFICO

### REPLANTEO DE PISTA DE TRABAJO



### APERTURA DE PISTA DE TRABAJO



*Bulldozer*



*Retro excavadora de cadenas*

## **APERTURA DE ZANJA**



*Retro excavadora*



*Alineadora*



*Curvadora*





*Tubería curvada*

## SOLDADURA





## **PUESTA EN ZANJA**



## **POZO PARA CRUCE CON PERFORACIÓN**





## RESTITUCIÓN FINAL E HITOS DE SEÑALIZACIÓN



*Hito Kilométrico*